

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ  
ПРОФИЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ  
БАКАЛАВРОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ  
ДИСЦИПЛИН**

Выпускная квалификационная работа магистра  
направления 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
магистерской программы «Инженерная педагогика»  
модуля «Технология сварочного производства»

Идентификационный код ВКР: 006

Екатеринбург 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ПРОФИЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО - ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	9
1.1 Особенности профессионально-педагогического образования .....	9
1.2 Профильно-специализированные компетенции в подготовке бакалавров профессионального обучения.....	22
1.3 Структурно-функциональная модель процесса формирования профильно-специализированных компетенций.....	30
Выводы по первой главе.....	44
2. РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ОПЫТНО-ПОИСКОВАЯ РАБОТА .....	46
2.1. Разработка учебно-методического обеспечения проведения практических занятий по дисциплине «Технология и оборудование электродуговой сварки» .....	46
2.2 Проведение апробации внедрения в учебный процесс дидактических условий формирования профильно-специализированных компетенций .....	58
2.2.1 Результаты текущего контроля практической работы по теме «Расчет параметров режимов для ручной дуговой сварки» .....	60
2.2.2 Результаты текущего контроля практической работы по теме «Расчет параметров режимов сварки в среде углекислого газа» .....	62
2.2.3 Результаты текущего контроля практической работы по теме «Расчет режимов автоматической сварки под слоем флюса» .....	64

2.2.4 Результаты текущего контроля практической работы по теме «Определение химического состава и механических свойств металла шва» .....	67
Выводы по второй главе .....	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	73

## ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность:* Инновационные процессы, происходящие в системе высшего и среднего профессионального образования, обуславливают неизбежность кардинальных изменений в сфере российского образования, что требует от высшей школы перехода на новый уровень подготовки бакалавров, опираясь на потребности образования, промышленности и бизнеса в условиях рыночной экономики. Большое внимание в системе подготовки бакалавров профессионального обучения уделяется сближению профессионального образования с реальным производством, в результате которого возможно переориентировать структуру процесса образования в профессионально–педагогическом ВУЗе, сделав упор на практическую составляющую в обучении.

В образовательных учреждениях среднего профессионального образования ждут современного педагога профессионального обучения, способного адаптироваться в профессионально-педагогической деятельности, эффективно осуществлять процесс профессиональной подготовки будущих рабочих. В связи с этим возрастают требования к качеству подготовки бакалавра, которые при реализации компетентностного подхода выражаются через компетенции. Опросы и анкетирование работодателей – руководителей образовательных учреждений среднего профессионального образования (СПО) - позволяют оценить качество подготовки бакалавров не только через компетенции, представленные в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), но и определить требования к профессиональной подготовке по конкретным профилям, что отражается в содержании профильно-специализированных компетенций.

Изучение результатов анкетирования работодателей, сравнительный анализ теории и практики подготовки бакалавров профессионального обучения позволил выявить следующие *противоречия*:

- между потребностями государства, общества, работодателей – руководителей образовательных учреждений СПО - в компетентных педагогах профессиональной школы и недостаточным уровнем сформированности их профильно-специализированных компетенций для выполнения профессионально-педагогической деятельности;
- между необходимостью формирования профильно-специализированных компетенций бакалавров и недостаточным учебно-методическим обеспечением их формирования в рамках изучения дисциплин профилизации.

В исследовании магистерской диссертации введено **ограничение**: формирование профильно-специализированных компетенций рассматривается на примере процесса обучения профильной дисциплине «Технология и оборудование электродуговой сварки» по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» профилизации «Технологии и технологический менеджмент в сварочном производстве».

Выявленные противоречия и изучение научной педагогической литературы определили *проблему исследования*, которая заключается в теоретическом обосновании, разработке и практической реализации процесса формирования профильно-специализированных компетенций бакалавров в профессионально-педагогическом вузе при внедрении структурно-функциональной модели и дидактических условий ее реализации при изучении дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки».

*Цель исследования* – теоретически обосновать и разработать модель процесса формирования профильно-специализированных компетенций бакалавров профессионального обучения и дидактических условий ее реализации при изучении специальных (профильных) дисциплин.

*Объект исследования* – процесс изучения специальных (профильных) дисциплин при подготовке бакалавров по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

*Предмет исследования* – формирование профильно-специализированных компетенций у бакалавров при изучении дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки»

*Задачи:*

1. Уточнить сущность понятия «профильно-специализированные компетенции бакалавров», определить компонентный состав профильно-специализированных компетенций бакалавров профессионального обучения.
2. Изучить состояние проблемы формирования профильно-специализированных компетенций бакалавров с целью проектирования модели их формирования.
3. Теоретически обосновать и разработать модель формирования профильно-специализированных компетенций бакалавров в процессе изучения специальных дисциплин.
4. Выявить и обосновать дидактические условия эффективной реализации разработанной модели формирования профильно-специализированных компетенций бакалавров в процессе изучения специальных дисциплин.
5. В ходе опытно-поисковой работы проверить эффективность модели процесса формирования профильно-специализированных компетенций бакалавров в процессе изучения специальных дисциплин и выявленных дидактических условий ее реализации.

*Гипотеза исследования* состоит в следующих предположениях:

1. Уровень сформированности профильно-специализированных компетенций, вероятно, повысится, если процесс их формирования будет опираться на разработанную структурно-функциональную модель формирования профильно-специализированных компетенций, в состав которой входят мотивационный, содержательный, деятельностный и оценочный компоненты.
2. Успешной реализации модели процесса формирования профильно-специализированных компетенций бакалавров при изучении специальных дисциплин, возможно, будет способствовать внедрение в образовательный процесс дидактических условий, которые предполагают проектирование содержания специальных дисциплин с учетом основных тенденций развития

современных научно-технических знаний, специфики профессионально-педагогической деятельности; разработку соответствующего учебно-методического обеспечения и выбор форм, методов и средств обучения, направленных на усиление практико-ориентированности подготовки.

*База исследования:* работа проводится на базе ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (РГППУ) кафедра металлургии, сварочного производства и методики профессионального обучения (МСП).

# **1. ПРОФИЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО - ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **1.1 Особенности профессионально-педагогического образования**

Компетентностный подход, широко внедряемый в российское образование, обусловлен общеевропейской и мировой тенденцией интеграции, глобализации мировой экономики. Компетентностный подход - один из ответов системы образования на социальный заказ. В условиях реализации компетентностного подхода в системе высшего образования возможно обеспечить эффективное саморазвитие студентов, через развитие их компетенций. В контексте компетентностного подхода развитие самообразования студентов становится более актуальным как основа для творческой индивидуальности будущего педагога профессионального обучения. Применение компетентностного подхода позволяет объединить цели образования и профессиональную деятельность в единое целое; перейти от традиционного воспроизведения знания теории к практическому применению их в организации профессионально-педагогической деятельности; помочь сориентировать студента на решение разнообразных профессиональных и жизненных ситуаций, таким образом расширить возможности трудоустройства будущих бакалавров через развитие их компетенций.

Построенный на основе компетентностного подхода процесс обучения нацелен на формирование различных компетенций или компетентностей студента. В ходе анализа литературы (В.И.Байденко, Н.В.Баграмова, В.А.Болотов, И.А.Зимняя Д.А.Иванов, В.А.Кальней, К.Г.Митрофанов, В.В.Сериков, Г.С.Селевко, О.В.Соколова, Ю.Г.Татур, А.В.Хуторской и др.) было установлено различие в определении и трактовке таких дефиниций как компетенции и компетентности, определено их воздействие на процесс формирования выявленных дефиниций.



Понятие «компетентность» (лат. *competentia*, от *competo* — совместно добиваюсь, достигаю, соответствую, подхожу) в словарях трактуется как «обладание знаниями, позволяющими судить о чем-либо», «осведомленность, правомочность», «авторитетность, полноправность».

«Компетентный» в своем деле человек (от лат. *competents* — соответствующий, способный) означает «осведомленный, являющийся признанным знатоком в каком-нибудь вопросе, авторитетный, полноправный, обладающий кругом полномочий, способный».

Многими исследователями компетентностного подхода особое значение отдавалось пониманию профессиональной компетентности, которая в основе понимается как производный компонент общекультурной компетентности любого человека.

В данном исследовании будет уделяться внимание профильно-специализированным компетенциям бакалавра профессионального обучения. По нашему мнению они являются органической частью профессиональных компетенций, а, следовательно, и влияют на профессиональную компетентность.

Профессиональную компетентность педагога как систему, включающую в себя аспекты философского, психологического, социологического, культурологического и личностного порядка рассматривает Т.Г. Браже. «Профессиональная компетентность специалистов, которые работают в сложных системах, особенно в системе «человек - человек» (педагоги, врачи), определяется не столько базовыми (научными) знаниями и умениями, но и ценностными ориентациями специалиста, к которым относятся мотивы его деятельности, понимание им себя в мире и мира вокруг себя, стиль взаимоотношений с людьми, с которыми он работает, его общей культурой, способностью к развитию своего творческого потенциала. Таким образом, если рассмотреть профессию педагога профессиональной школы, то к перечисленному необходимо добавить владение методикой преподавания рабочей профессии; способность понимать личности воспитанников; развитие професси-

онально значимых личностных качеств. При этом в случае отсутствия хотя бы одного из названных компонентов система может разрушиться и эффективность деятельности педагога профессиональной школы минимизируется. Следовательно, выделяются такие показатели понятия «профессиональная компетентность» - это владение профессиональными знаниями и умениями, наличие ценностных ориентаций в социуме, культура, проявляющаяся в речи, стиле общения, отношении педагога к себе, своей практической деятельности и ее осуществлению.

Н.И. Запрудский под понятием «профессиональная компетентность» понимает «систему знаний, умений и навыков, профессионально значимых качеств личности, обеспечивающих возможность выполнения профессиональных обязанностей определенного уровня».

А.И. Пискунов дополняет понятие, предложенное Н.И. Запрудским, и вводит в систему знаний содержание профессиональной подготовки инвариантную (ядро) и вариативную части, которые образуют некоторую совокупность, обладающую элементами целостности. При этом инвариантную часть составляют: фундаментальные знания в области философских, психолого-педагогических и методических наук; технологические знания в области организации различных форм и видов учебной и внеаудиторной деятельности; профессионально-педагогические умения. Вариативная часть предусматривает учет особенностей профиля научной подготовки студента, его личных интересов и склонностей.

Представляя профессиональную компетентность Е.М. Павлютенков говорит, что это форма осуществления педагогической деятельности, обусловленная «глубоким знанием свойств преобразуемых предметов (человек, группа, коллектив) этого труда, свободным владением орудиями производства, соответствием конкретного предметного содержания труда, характера выполняемых работ субъективным, профессионально важным качествам учителя, его самооценке, трудолюбию».

С позиций других авторов (А.И. Мищенко) профессиональная компетентность представляется как «единство его теоретической готовности педагогически мыслить и практической готовности педагогически действовать». В этой ситуации другой исследователь (Ю.В. Койнова) высказывает мнение, что профессиональная компетентность есть «индивидуально-интегральная качественная характеристика субъекта деятельности, целостное состояние и готовность личности к ее осуществлению».

Профессионально-педагогическое образование в Российской Федерации имеет свои специфические особенности, оно ориентировано на подготовку по группам рабочих профессий, и поэтому на профессионально-квалификационные требования к рабочим.

Профессионально-педагогическая деятельность отличается от педагогической и инженерной деятельностью по содержанию и структуре, в которую входят основные виды деятельности и ее функции, объединенные целью, объектом и составом профессиональных задач и умений, необходимых для эффективной реализации деятельности в целом [24] .

Особенности профессионально-педагогической деятельности рассматривались в работах С.Я. Батышева, В.В. Э.Ф. Зеера, Г.М. Романцева, Е.В. Ткаченко Е.В., Федорова В.А. и других.

Подготовка бакалавра профессионального обучения определяется целевыми установками его будущей деятельности, которая с процессуальной стороны является педагогической, а с содержательной - включает особенности рабочей профессии и того производства, для которого готовятся рабочие и специалисты среднего звена. В качестве объекта профессионально-педагогической деятельности в данном случае выступает не только личность обучаемого, но и идеальные объекты – учебно-методическая и научно-техническая информация; материальные объекты – учебно-демонстрационное оборудование, технические устройства (сварочные посты, станки, гаражное оборудование и т.п.), учебно-программная документация [24] .

Будущая профессиональная деятельность бакалавра профессионального обучения тесно связана с подготовкой обучающихся по профессиям и специальностям в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы профессионального, средне профессионального и дополнительного профессионального образования, учебно-курсовой сети предприятий и организаций, в центрах по подготовке, переподготовке и повышению квалификации рабочих, служащих и специалистов среднего звена, а так же в службе занятости населения [21] .

В связи с этим в процессе подготовки бакалавр профессионального обучения осваивает следующие виды профессиональной деятельности:

- учебно-профессиональную;
- научно-исследовательскую;
- образовательно-проектировочную;
- организационно-технологическую;
- обучение по рабочей профессии [21] .

В настоящее время основная роль в развитии и реализации современной системы подготовки квалифицированных рабочих кадров принадлежит педагогам профессиональной школы. При этом происходит изменения требований к профессионально-педагогической деятельности, что отражается не только в ФГОС ВО, но особенно заметно при внедрении Профессиональных стандартов. Изучение данных нормативных документов позволяет внести изменения в содержание структурных интегративных составляющих профессиональной подготовки бакалавров, в качестве которых выступают психолого-педагогическая, профильная подготовка и освоение рабочей профессии.

Перечень профессиональных задач будущего бакалавра профессионального обучения определяет место содержание профессиональной подготовки бакалавра профессионально-педагогического вуза в области производства, требования к его мировоззренческим, гражданским и профессиональным знаниям, умениям и качествам, которые ему необходимы для выполне-

ния трудовых функций. В этих условиях профессиональная подготовка ориентирована на решение общих педагогических задач, где может быть ярко выражена внутрипрофессиональная дифференциация деятельности педагогов на разных специальностях [25] .

Изменения в развитии экономики и социальной сферы требуют от рабочего и специалиста среднего звена развития новых профессионально важных и личностных качеств, среди которых следует отметить системное мышление, информационную, правовую, экологическую, коммуникативную культуру, анализ своей деятельности и самостоятельные действия в условиях неопределенности, творческую активность и ответственность выполняемой работы.

В профессионально-педагогическом вузе существуют особенности подготовки бакалавров профессионального обучения. Они состоят в следующем: 1) ориентация подготовки бакалавров в профессионально-педагогическом вузе направлена на группу рабочих профессий, а, следовательно, квалификационные требования к рабочим; 2) содержание производственно-технологической подготовки будущего бакалавра предполагает проектирование и реализацию индивидуальных образовательных технологий подготовки рабочих по целому ряду профессий и обязательное освоение одной из них; 3) в основе профессиональной деятельности бакалавров лежит педагогическая деятельность, которая осуществляется с учетом перспектив развития предприятий региона, сочетания производственного обучения с производительным трудом; 4) реализация профессионально-педагогической направленности образовательного процесса обеспечивается интеграцией дисциплин психолого-педагогического и профильного компонентов подготовки. Все это влияет на проектирование содержания и процесса обучения бакалавров в профессионально-педагогическом вузе.

Будущая деятельность педагога профессионального обучения реализуется через решение разнообразных профессиональных задач:

- дидактическое и материально-техническое обеспечение учебно-производственного процесса;
- разработка методики обучения, формирование профессиональных умений и навыков обучаемых; их профессиональное развитие;
- проверка и оценка текущих результатов, психолого-педагогическая реабилитация отклоняющегося поведения;
- организация и осуществление производственной деятельности; конструирование учебно-производственной сферы;
- разработка технологических процессов;
- определение экономических показателей производственной деятельности;
- техническое обслуживание оборудования;
- профориентация.

Специфической особенностью профессионально-педагогических задач является вариативность их решения. Способ решения основывается на учете многих факторов в ситуациях, характеризующихся большой степенью неопределенности, в связи с этим решение педагогических задач носит творческий характер, присущий также многим инженерным задачам.

При подготовке бакалавра профессионального обучения необходимо формирование таких групп профессиональных умений, как *познавательные* умения (приобретение педагогических, производственно-технологических и экономических знаний); *прогностические* (педагогические умения, включающие прогнозирование успешности образовательного процесса, куда входит диагностика личности и коллектива обучаемых, анализ педагогических ситуаций, моделирование педагогической деятельности, текущий и итоговый контроль процесса и результата обучения и воспитания); *дидактические* (общепедагогические умения, обусловленные определением диагностических целей обучения, выбором адекватных форм, методов и средств обучения); *организационно-методические* (интегративные педагогические умения,

включающие реализацию учебно-воспитательного процесса, мотивацию обучения, поведения и самовоспитания учащихся, организацию их учебно-профессиональной деятельности, сотрудничества, формирование коллектива, управление и организацию самоуправления); *коммуникативные* (перцептивные, экспрессивные и суггестивные умения, умения по педагогической режиссуре, ораторские умения); *организационно-воспитательные* (общепедагогические умения, связанные с планированием воспитательного процесса, организацией самовоспитания и самоуправления; формированием профессиональной направленности обучаемых); *политехнические* (умения по чтению и разработке чертежей и схем, выполнению расчетно-графических работ, определению технико-экономических показателей производства); *технические* (умения по проектированию процесса профессионального обучения, разработке технологии производственных процессов, разработке учебно-технологической документации, выполнению учебно-конструкторских работ, организации технического творчества обучаемых) и *организационно-технологические* (умения по анализу производственных ситуаций, рациональному планированию и организации техпроцесса, эксплуатации различных технических устройств) [25] .

Несмотря на выраженную педагогическую сущность будущей деятельности бакалавра профессионального обучения необходимо понимать роль и значение его производственно-технологической подготовки.

В связи с тем, что основой профессиональной подготовки квалифицированных рабочих является производительный труд, насыщенный технико-технологическими средствами, политехнические, конструктивно-технические и организационно-технологические группы профессиональных умений являются важными для будущей профессиональной деятельности педагогов и мастеров профессиональной школы.

Для характеристики содержания производственно-технологической деятельности педагога профессиональной школы и выявления необходимых профессиональных задач, присущих ей, авторы исследования [9] воспользо-

вались понятием технической подготовки производства, которая включает стадии конструкторской, технологической, организационно-экономической и материальной подготовки. На основании этого в состав производственно-технической деятельности были включены следующие виды работ:

- работы конструкторско-технического характера. В их состав входит конструирование технических устройств, приспособлений, предназначенных для проведения учебной практики, усовершенствование конструкции и инструмента, оснастки, разработка технической документации, анализ конструктивных новшеств в объектах передового опыта новаторов;

- в состав работ технологического характера входят проектирование технологии изготовления металлоконструкций, подбор необходимого оборудования и приспособлений, подготовка и наладка оборудования, изучение и прогноз причин брака и др.;

- работы организационно-экономического характера включают практическую оценку технических возможностей и средств достижения поставленной цели, разработку производственного плана, выбор рациональных форм организации учебно-производственного процесса, определение учебных норм времени на выполнение заданий, планировку и перепланировку мастерских, составление графика перемещения учащихся по рабочим местам, совершенствование системы мероприятий, обеспечивающих безопасность труда при выполнении учебно-производственных работ;

- материальная подготовка процесса обучения в учебно-производственных мастерских предполагает оснащение соответствующим инструментом, сырьем, оборудованием, оснасткой, вспомогательными материалами.

В то же время бакалавр профессионального обучения в ходе учебно-производственного процесса выполняет ремонтно-наладочные, контрольно-измерительные работы, осуществляет подготовительные и обработочные операции, регулирует течение технологического процесса. Эти работы связа-



ны с технологическим процессом, поэтому их можно отнести к работам технологического характера.

Наличие производственно-технической компоненты в составе профессионально-педагогической деятельности характеризует существенное ее своеобразие. Содержание производственно-технической деятельности бакалавра профессионального обучения включает стадии конструкторско-технической, технологической и материальной подготовки, входящих в состав технической подготовки производства [25].

На основе данного подхода нами представлены компоненты производственно-технологической деятельности бакалавра, содержание которых необходимо отражать в их профессиональной подготовке. Рассмотрим содержание производственно-технологической деятельности на примере подготовки бакалавров профилизации «Технологии и технологический менеджмент в сварочном производстве» [25].

В основе деятельности бакалавра профессионального обучения всегда лежит технико-педагогическая проблема, которая заключается с одной стороны в осуществлении разработки изготовления сварной конструкции, с другой стороны - в основе педагогического процесса. Эта интеграция влияет на характер и содержание проектно-технологической работы бакалавра профессионального обучения. В процессе выполнения проектно-технологической работы осуществляются такие действия как: 1) анализ данной технико-педагогической проблемы, при этом рассматриваются варианты ее решения, соотносятся выбранные варианты решения с педагогическими задачами, подбирается необходимый вариант решения; 2) разработка чертежа конструкции, расчет характеристик сварной конструкции, выбор необходимого конструкционного материала; 3) проведение эскизного проектирования (разработка сборочных чертежей, анализ технической возможности изготовления изделия); 4) оценка возможных рисков и проектирование выполнения работ с возможной минимизацией; 5) разработка технического проекта (чертежи,

расчеты прочности узлов конструкции); 6) разработка рабочего проекта (подготовка чертежей металлоконструкции).

Таким образом, составляющие конструкторско-технической деятельности бакалавра профессионального обучения при совместном решении педагогических задач имеют полноценное инженерное содержание. Подготовка ее успешной реализации должна быть спроектирована с учетом содержания системы теоретических знаний материаловедения, теоретических основ сварочных процессов, теории прочности и механики разрушения, механизмов формирования напряженно-деформированного состояния сварных соединений, работоспособности сварных конструкций в различных условиях эксплуатации, методов проектирования сварных конструкций. Такая система теоретических знаний не может иметь место в рамках одной дисциплины, в связи с этим ориентируемся на цикл специальных (профильных) дисциплин подготовки бакалавров профилизации «Технологии и технологический менеджмент в сварочном производстве».

Рассматривая технологическую деятельность будущего бакалавра, необходимо обратить внимание, что в профессионально-педагогической деятельности бакалавра имеет место проектирование технологического процесса, которое представлено в двух аспектах: 1) в процессе обучения реализации технологии изготовления конструкции; 2) в процессе планирования учебно-производственного процесса по изготовлению конструкции.

В аспекте реализации разработки технологического процесса бакалавр вместе с обучаемыми проходит алгоритм мыслительных и практических действий, характерных для построения технологического процесса изготовления сварной конструкции.

Во втором случае в процессе разработки техпроцесса сборки и сварки конструкции бакалавр изучает чертеж сварной конструкции, анализирует ее эксплуатационные условия. Это позволяет ему установить конструктивные особенности изделия, геометрические размеры сварных швов, типы сварных соединений, их положение в пространстве. Анализ рассмотренных данных

дает возможность оценить конструктивную и технологическую сложность изделия. Вместе с этим рассматривается целесообразность выполнения процесса сварки данной конструкции в условиях учебно-производственных мастерских, адаптации технологического процесса к условиям учебно-познавательной деятельности, что представляет педагогическую задачу.

Таким образом, подготовка бакалавров профессионального обучения должна иметь интегративный характер. Понятие «интеграция» в образовании употребляется широко и чаще всего понимается как суммирование знаний из различных предметов (межпредметные связи). Такое применение интеграции не отражает её полной специфики. По мнению А.П. Беляевой, интеграция понимается как непростое объединение (дополнение) элементов обучения (знаний, методов и т. д.), но и разрешение противоречий, неразрешимых средствами одного предмета. Стоит отметить так же, что для подготовки бакалавров профессионального обучения и полноценного использования интеграции в дисциплинах производственно-технологического цикла необходимо включать педагогические функции из дисциплин психолого-педагогического цикла, такие как исследовательские, проектно–конструкторские, организаторские, педагогические. Определенная группа функций в той или иной сфере занимает лидирующее положение, а остальные играют роль дополнительных.

Использование интеграции таким способом, ведет к расширению профиля деятельности обучаемых. Бакалавр, прошедший такое интегративное обучение, может выполнять не только педагогические задачи, но и конструкторские, вести исследовательскую работу, осуществлять организаторские функции, читать лекции и вести практические занятия с учащимися, обладать высоким уровнем общекультурного развития. Эти функции он может выполнять в любой общественной сфере – в производстве, науке, управлении, образовании и др. Эффективность его деятельности обусловлена, с одной стороны, степенью соответствия между разнообразными действиями, а с другой

– его способностью объединять их в единое гармоничное целое на основе синтеза всех областей знания для решения конкретных проблем.

Эффективное и успешное осуществление профессионально-педагогической деятельности определяется профессионально важными личностными качествами будущего педагога профессиональной школы, которые формируются в период его профессиональной подготовки. Профессионально важные качества (ПВК) – это индивидуальные качества субъекта деятельности, влияющие на эффективность деятельности и успешность ее усвоения [25, с.68]. В период становления психологической системы деятельности возможна перестройка операционных механизмов психических свойств в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности. Профессия – педагог профессиональной школы имеет свой ансамбль ПВК, при этом выделяем следующие профессионально важные качества: к ним относятся познавательные способности (анализ и синтез), техническое мышление, абстрактное и образное мышление, рефлексия, эмоциональная устойчивость, активность, коммуникативность, коммуникабельность, организаторские способности.

Успешность профессионально-педагогической деятельности возможна при условии взаимодействия педагогической и производственно-технологической составляющих. В этом случае педагог профессиональной школы является субъектом профессионально-педагогической деятельности, что отражается в осуществлении интеграции педагогических явлений с техническими.

В этом случае профессиональная компетентность педагога профессиональной школы включает подготовку, как в педагогическом, так и в равной степени профессиональном (специальном) плане к эффективному осуществлению профессионально-педагогической деятельности.

## 1.2 Профильно-специализированные компетенции в подготовке бакалавров профессионального обучения

В настоящее время в связи с существенными изменениями в процессе подготовки бакалавров профессионального обучения необходимы инновационные преобразования в их профессионально-педагогической подготовке, а именно: гибкое реагирование на изменяющиеся общественные потребности, варьирование форм и содержания процесса обучения, поиск новых, более эффективных моделей профессионального образования. Кроме того, выделяют условия, которые помогут обеспечить развитие таких профессионально значимых личностных качеств, как способность к саморазвитию, самоопределению; также предлагаются конструктивные решения проблем профессиональной подготовки через создание механизма, превращающего систему образования в реальный инструмент развития производства и общества.

Прежний термин «квалификация» уже не отражает требований к современному специалисту. В основе квалификации лежат технические и профессиональные знания, которые в связи с изменением научного и производственного развития могут быстро устаревать. В связи с этим используют следующее понятие - это «компетентность», которое включает как функционально-профессиональный, так и личностный факторы [16] .

Обращаясь к *компетентности* в социальном плане, подразумевают совокупность знаниевых компонентов в структуре сознания человека, т.е. систему информации о наиболее существенных сторонах жизнедеятельности человека, обеспечивающих его полноценное социальное бытие, о способах реализации его компетенций. Таким образом, в качестве *компетенций* подразумеваются совокупность тех социальных функций, которыми обладает человек при реализации социально значимых прав и обязанностей члена общества, социальной группы, коллектива. С этих позиций нами *компетенции* обозначаются как совокупность того, чем человек располагает, а *компетентность* – как совокупность того, чем он владеет [16] .

Приобщая рассматриваемые понятия к профессиональной деятельности, *профессиональную направленность* определяем как интегральное личностное качество, которое определяет не только отношение к профессии, но и готовность ее выполнять и потребность в профессионально-педагогической деятельности. При этом личностные качества, которые характеризуют направленность личности, - это профессиональная позиция, мотивы, профессионально-ценностные ориентации, призвание к профессионально-педагогической деятельности и др.

Говоря о *профессиональной компетентности будущего педагога профессиональной школы*, мы подразумеваем уровень авторитетности и осведомленности педагога, с помощью которого он эффективно решает учебно-воспитательные задачи, возникающие в процессе подготовке квалифицированных рабочих. В структуру профессиональной компетентности включаем педагогическую технику, общественно-политическую осведомленность, инженерно-техническую подготовку, умения и навыки по рабочей профессии, психолого-педагогическую эрудицию и др. [10, 22].

Рынок труда в современном мире предъявляет все новые требования к уровню подготовки студентов профессионально-педагогического вуза, которые должны в полной мере владеть профильными знаниями, обладать профессионально важными личностными качествами, что скажется на их конкурентоспособности и профессиональной мобильности, а так же способности к изменению вида профессиональной деятельности и совмещению различных трудовых функций.

Именно компетентностный подход является тем приоритетным направлением, которое ориентирует образования на: самоопределение, обучаемость, самоактуализацию, развитие индивидуальности и социализацию личности студентов. Новые образовательные конструкты это инструменты достижения целей качества образования, такие как: компетенции, компетентность и метапрофессиональные качества.

По окончании обучения бакалавр профессионального обучения по направлению подготовки 44.03.44 Профессиональное обучение (по отраслям) профилю «Машиностроение и материалобработка», профилизации «Технологии и технологический менеджмент в сварочном производстве», должен обладать следующими компетенциями:

*1. Общекультурные компетенции [14]*

Общекультурные компетенции – это компетенции, обеспечивающие развитие, жизненный успех, социальную адаптацию личности, способствующие решению профессиональных задач, задач социального участия и личного роста вне зависимости от конкретного направления профессиональной деятельности.

*Общепрофессиональные компетенции [14]*

Формирование общепрофессиональных компетенций студентов представляет собой процесс развития личности, который происходит под влиянием внешних воздействий, т.е. при получении и переносе предметных знаний, умений, индивидуальных способностей на объекты в сфере будущей профессиональной деятельности, приобретении обучающимися опыта в процессе обучения для решения профессиональных проблем и задач в реальных производственных ситуациях. Эта задача решается на основе компетентного подхода при организации воспитательно-образовательного процесса в высшем учебном заведении.

*Профессиональные компетенции* – компетенции, обеспечивающие успех и карьерный рост в конкретной сфере профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции бакалавра по направлению подготовки Профессиональное обучение (по отраслям) связаны с такими видами профессиональной деятельности как [14]:

- *учебно-профессиональная деятельность*
- *научно-исследовательская деятельность*
- *образовательно-проектировочная деятельность*

- *организационно-технологическая деятельность*
- *обучение по рабочей профессии*

*Профильно-специализированные компетенции* представляют собой совокупность знаний, умений и практического опыта в производственной деятельности, в данном случае сферой производственной деятельности является сварочное производство. Профильно-специализированные компетенции (ПСК) формируются в рамках изучения дисциплин профилизации.

Данные требования к выпускникам профессионально-педагогического вуза связаны с конкретной подготовкой по рабочей профессии «Сварщик». На основании выбора рабочей профессии производится определение профиля подготовки. В нашем случае профиль подготовки относится к технологической подготовке производства – это «Машиностроение и материалобработка». Но даже профиль может включать достаточно большое количество сфер производства, здесь также происходит дифференциация, благодаря которой определена такая сфера производства как сварочное производство. Данная сфера характеризуется высокой потребностью в квалифицированных рабочих кадрах, которые могут работать на высокотехнологичном оборудовании, создавая сложные и ответственные металлоконструкции, работающие во всех климатических зонах земного шара.

ПСК студентов профилизации «Технологии и технологический менеджмент в сварочном производстве» включают:

- готовность участвовать в разработке и реализации проектирования сварных металлоконструкций в процессе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена в образовательных организациях профессионального, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования (ПСК-1);
- готовность участвовать в разработке и реализации проектирования технологических процессов сборки и сварки металлоконструкций в процессе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена в обра-



зовательных организациях профессионального, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования (ПСК-2);

- способность участвовать в осуществлении проектирования и модернизации сварочных учебно-производственных мастерских в процессе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена в образовательных организациях профессионального, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования (ПСК-3);

- способность выполнять работы по организации и управлению учебно-производственным процессом в учебных сварочных мастерских в процессе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена в образовательных организациях профессионального, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования (ПСК-4);

- способность к освоению современных технологий сварочного производства в процессе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена в образовательных организациях профессионального, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования (ПСК-5);

- способность к работе с научно-технической информацией в области машиностроения при осуществлении проектирования и модернизации сварочных учебно-производственных мастерских в процессе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена в образовательных организациях профессионального, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования (ПСК-6).

Таким образом, в процессе профессиональной подготовки бакалавров необходимо формировать профильно-специализированные компетенции, которые связаны с профилизацией, по которой осуществляется подготовка. В нашем случае, профилизация «Технологии и технологический менеджмент в сварочном производстве», в связи с этим в содержание профильно-специализированных компетенций должны входить требования к знаниям по

проектированию технологических процессов сварочного производства; профессиональные умения выбора способа сварки, расчета режимов сварки, прогнозирования характеристик полученного металла сварного соединения, выбора оборудования как для сварки, так и для сборки металлоконструкций, выбора контроля качества сварного соединения.

Формирование профильно-специализированных компетенций будущих педагогов профессионального обучения осуществляется, прежде всего, в рамках цикла дисциплин профильной подготовки (отрасль машиностроение и технологическое оборудование), включающего общетехнические (общинженерные) и специальные дисциплины, дисциплины «Практикум по профессии» и прохождении квалификационных практик по рабочей профессии и технологической практики.

Последующий анализ содержания профильной подготовки, взаимосвязи специальных дисциплин, их вклада в формирование компонентов профильно-специализированных компетенций призван обосновать возможность формирования профильно-специализированных компетенций при изучении дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки», которая закладывает фундамент производственно-технологических знаний, умений, позволяет развивать профессионально важные личностные качества.

Основу деятельности педагога профессионального обучения составляет проектирование процесса подготовки квалифицированных рабочих (станочников, слесарей, сварщиков и др.) для определенной отрасли производства. Это предполагает необходимость формирования знаний конкретного производства, особенно техники и технологии на определенном инженерном уровне.

Специальные (профильные) дисциплины занимают важное место в подготовке бакалавра профессионального обучения. Они имеют специфические особенности как по цели и месту в учебном процессе, так и по содержанию, формам и методам обучения.

Задачей изучения специальных дисциплин является приобретение студентами знаний о теоретических основах сущности процессов производства, знаний конструкционных материалов, методов проектирования технологии и организации применительно к определенной отрасли производства, о системе машин, механизмов, аппаратов, приборов и т. п. [25]. При этом у студентов должны формироваться способности ориентироваться в современном производстве, решать конкретные технологические и производственные задачи, типичные для соответствующей сферы производства.

Блок специальных (профильных) дисциплин профилизации «Технологии и технологический менеджмент в сварочном производстве» включает следующие курсы: «Теория сварочных процессов», «Высокотехнологичное оборудование для сварки», «Проектирование сварных конструкций», «Газопламенная обработка металлов», «Автоматическое управление сварочной техникой», «Производство сварных конструкций», «Технология и оборудование электродуговой сварки», «Проектирование сварочных цехов», «Контроль качества сварных соединений». Общий объем учебной нагрузки блока дисциплин профильной подготовки – 978 ч.

Эти дисциплины на начальном этапе формирования профильно-специализированных компетенций закладывают теоретические основы знаний о сущности процессов сварки, физико-механических процессах в источниках энергии для сварки, свариваемости применяемых металлов и сплавов, Эти знания создают прочную базу для проектирования технологии сварочных процессов и используются в качестве стартового «капитала» для обоснования дальнейших технологических решений.

Следующий этап - формирование практических умений расчета и выбора режимов сварки применительно к конструктивным особенностям сварного изделия и эксплуатационного материала (дисциплины: «Теория сварочных процессов», «Технология и оборудование электродуговой сварки», «Технология и оборудование контактной сварки»).

Обоснование выбора сборочного и сварочного оборудования, а также необходимых автоматизированных и механизированных приспособлений, обеспечивающих рациональное, экономически целесообразное, экологически верное решение технологии сборки и сварки конструкции приходит после изучения следующих дисциплин «Теория сварочных процессов», «Высокотехнологичное оборудование для сварки», «Проектирование сварных конструкций», «Производство сварных конструкций»).

Производственно-технологическая деятельность педагога профессиональной школы не возможна без организационно-управленческой деятельности. Содержание и профессиональная направленность таких дисциплин, как «Управление предприятием и технологический менеджмент», «Проектирование сварочных цехов» формируют знания в области маркетинга и менеджмента, что способствует развитию готовности к использованию знаний в реальных производственных условиях, а также в условиях учебно-производственных мастерских образовательных учреждений СПО.

Содержание обучения в рамках изучения дисциплин профильной подготовки включает организационные формы и разные методы обучения. При этом одним из компонентов являются лабораторно-практические работы, которые входят в аудиторную нагрузку. Особое место занимает самостоятельная работа студентов, которая включает курсовое проектирование, подготовку рефератов, расчетно-графических работ, докладов, исследовательскую работу. Самостоятельная работа студентов обеспечивает формирование умений будущего специалиста в результате учебно-исследовательской и учебно-познавательной деятельности будущих бакалавров. Применение разнообразного набора как форм так и методов обучения наполняет изучение специальных дисциплин, где имеет место и такие технологические приемы как применение активного обучения, элементы проблемного обучения, информационно-компьютерные технологии.

По нашему мнению процесс развития ПСК студентов профессионально-педагогического вуза должен выстраиваться как единая система, включа-

ющая специально разработанные приемы и методы, используемые в учебно-воспитательном процессе, результатом которого будет возможность будущего бакалавра реализовать свой творческий потенциал как конкурентоспособного педагога профессиональной школы.

### **1.3 Структурно-функциональная модель процесса формирования профильно-специализированных компетенций**

Под моделью понимают систему знаков и объектов, которая воспроизводит свойства существенные для системы-оригинала. Можно выделить следующие функции модели: 1) воссоздание и умножение знаний об системе – оригинале; 2) конструирование, проектирование новых свойств для системы; 3) управление этими свойствами и развитие системы [4].

Проанализировав некоторую литературу по философии, мы определили несколько научных подходов для определения термина «модель». Для нас наиболее полным, и который отвечает задачам исследования стал следующий термин: «Модель (в общем смысле) это объект создаваемый с помощью мыслей, с целью получения и (или) хранения информации специфического объекта (образа, описанного знаковыми средствами, либо материальной системы), который содержит характеристики, свойства и связи объекта-оригинала различной природы, специфические для задачи, решаемой субъектом» [4].

Термин «модель» в более узком понимании применяют, когда необходимо описать некоторую область явлений с помощью другой, хорошо изученной, более привычной, легче понимаемой, когда что-то непонятное хотят свести к более понятному.

В этих случаях под «моделью» понимают вполне конкретный образ изучаемого объекта, который отображает предполагаемые и(или) реальные свойства, строение, или другой объект, который существует реально наряду с

изучаемым и сходный с ним некоторыми структурными особенностями и некоторыми свойствами.

Таким образом под педагогическим моделированием профессионального развития студента профессионально-педагогического вуза будем понимать, условное изображение на основе применения тех или иных средств моделирования (графический символ, математическое описание и т.д.) процесса развития профильно-специализированных компетенций; представление непосредственно в учебном процессе его будущей профессионально-педагогической деятельности; модельное представление дидактических условий необходимых для развития профильно-специализированных компетенций. В связи с вышесказанным можно сделать вывод, что модель будет задавать перспективу, средства и цели для развития оригинала и его изменения в лучшую сторону. Модель включает начальное состояния личности, способ для его изменения (развития) и его «конечное состояние». Причем модели – не просто являются частью технологии для создания лучшей подготовки студентов профессионально-педагогического вуза, и не просто полезные инструменты, а сами способы действия, которые фактически и создают будущее [13].

Целью формирования профильно-специализированных компетенций будущего педагога профессионального обучения при изучении дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки» является создание условий формирования личности компетентного педагога профессионального обучения, способного эффективно осуществлять профессиональное обучение рабочих, применяя знания теоретических основ проектирования, конструирования и технологии сварочного производства, обладающего умениями по рабочей профессии «Сварщик», профессионально мобильного, готового к постоянному профессиональному росту.

Исследуя формирование профильно-специализированных компетенций будущих педагогов профессионального обучения, мы опирались на структу-

ру образовательного процесса, включающую в качестве основных компонентов цель, содержание, формы, методы и средства.

Процесс формирования ПСК построен на основе изучения таких нормативных документов как Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), Профессиональный стандарт педагога, стандарты WorldSkills.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата.

*Характеристика направления подготовки:*

Образовательная программа бакалавриата (ОПБ) реализуется только в образовательной организации ВО. Общий объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц. Для одного года очного обучения данным образовательным стандартом предусмотрено 60 зачетных единиц, а для заочного - 75. Срок обучения для очного отделения бакалавриата составляет 4 года, а для заочного сроки обучения могут варьироваться от 4,6 до 5 лет.

*Характеристика профессиональной деятельности выпускников:*

Областью профессиональной деятельности будущих бакалавров профессионального обучения является подготовка обучающихся по профессиям и специальностям в образовательных учреждениях как профессионального, так и среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, а также на предприятиях и в организациях, имеющих учебно-курсовые сети, в центрах по подготовке, переподготовке и повышению квалификации рабочих, служащих и специалистов среднего звена, а также службе занятости населения.

Рассматривая объекты профессиональной деятельности будущих бакалавров выделяем:

1) участники и средства реализации образовательного процесса в образовательных учреждениях СПО и дополнительного профессионального образования, которые включают учебно-курсовую сеть предприятий и организаций по подготовке, переподготовке и повышению квалификации рабочих, служащих и специалистов среднего звена, а также службу занятости населения.

Требования к результатам освоения программы бакалавриата ФГОСе ВО выражены в компетенциях, как общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных. В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы: общекультурные (ОК 1 – ОК 9), общепрофессиональные (ОПК 1 – ОПК 10) и профессиональные (ПК 1 – ПК 36) компетенции.

Структура основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата включает обязательную часть (базовую) и вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений. Это обеспечивает возможность реализации программ бакалавриата, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки.

*Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:*

Блок 1 "Дисциплины (модули)", который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2 "Практики", который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 "Государственная итоговая аттестация", который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации.

Структура программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) представлена в таблице 1.



Таблица 1 - Структура программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата в з. е.	
		программа академического бакалавриата	программа прикладного бакалавриата
Блок 1	Дисциплины (модули)	210	198
	Базовая часть	87-102	75-90
	Вариативная часть	108-123	108-123
Блок 2	Практики	21-24	33-36
	Вариативная часть	21-24	33-36
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9	6-9
	Базовая часть	6-9	6-9
Объем программы бакалавриата		240	240

В ФГОСе ВО 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) не обозначены требования к подготовке бакалавров в рамках профиля подготовки. В данном исследовании проводится разработка обеспечения подготовки бакалавров по профильным (специальным) дисциплинам. Данные дисциплины входят в блок 1 вариативной части, что включает 108-123 зачетные единицы. Реализация профильной подготовки должна быть обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом бакалавриата.

Так как профильная подготовка, связана с технологиями сварочного производства, то должны быть специальные помещения для проведения не только занятий лекционного типа, но и практических и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы студентов.

Данные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Однако требований к подготовке бакалавра, которые отражены в ФГОС ВО не достаточно. В настоящее время активно ведется разработка профессиональных стандартов, которые приходят на замену квалификационным спра-

вочникам. Очевидно, что в области использования системы Квалификационных справочников за годы ее применения возникло множество проблем: организационных, правовых, методических, финансовых и прочих.

Изменяющийся рынок труда требует постоянного развития профессиональных навыков и компетенций работника. Квалификационные справочники, в свою очередь, постепенно устаревают, новых профессий в них либо вообще нет, либо их описание не соответствует действительности. Именно этим и обусловлена потребность изменения действующей системы квалификаций, а точнее, замена ЕКТС и ЕКС системой профессиональных стандартов, которая активно обсуждается на «высшем уровне» и, как следствие, в ближайшее время в российском трудовом законодательстве появится новый институт – институт профессиональных стандартов.

Профессиональный стандарт — характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности. Необходимость разработки и введения профессиональных стандартов определена Указом Президента РФ № 597 от 7 мая 2012 г. «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».

Профессиональный стандарт является новой формой определения квалификации работника по сравнению с единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих и единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих.

Профессиональные стандарты применяются:

- работодателями при формировании кадровой политики и в управлении персоналом, при организации обучения и аттестации работников, разработке должностных инструкций, тарификации работ, присвоении тарифных разрядов работникам и установлении систем оплаты труда с учетом особенностей организации производства, труда и управления;
- образовательными организациями профессионального образования при разработке профессиональных образовательных программ;

– при разработке в установленном порядке федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования.

Структура профессионального стандарта включает:

1. Общие сведения:
  - Основная цель вида профессиональной деятельности;
  - Группа занятий;
  - Отнесение к видам экономической деятельности.
2. Описание трудовых функций, которые содержит профессиональный стандарт (функциональная карта вида трудовой деятельности)
3. Характеристика обобщенных трудовых функций
  - название обобщенной трудовой функции
  - дополнительные характеристики через трудовые функции, включающие трудовые действия, необходимые умения, необходимые знания, другие характеристики).

Профессиональные стандарты являются обязательными для всех работодателей, если в них (в профессиональных стандартах) установлены требования к квалификации работника - требования к опыту работы, образованию и дополнительному образованию.

В области педагогического образования в 2015 году был разработан и внедрен профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования».

Основная причина, по которой был введен профессиональный стандарт педагога, - несоответствие старых норм определения квалификации современным требованиям, предъявляемым к учительской деятельности. Характеристики, содержащиеся в едином квалификационном справочнике (ЕКС) не подвергались обновлениям и доработкам и перестали соответствовать задачам модернизации этой области. Согласно Постановлению правительства №584 для перехода на новые стандарты определен период до 01.01.2020 г. К

этому времени во всех учреждениях сферы образования должно произойти внедрение профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», соответствие которому будет являться основным критерием при принятии нового сотрудника на работу в образовательную организацию. [28]

Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»- это перечень требований, определяющих квалификацию учителя, необходимую для качественного выполнения возложенных на него обязанностей. Новые требования предъявляются к профессиональным знаниям, профессиональным умениям и навыкам, опыту работы. [28]

В профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» были выявлены необходимые знания, умения и трудовые действия для должности мастера производственного обучения, в частности такие трудовые функции как:

- Сформировать образовательно-производственную среду в учебно-производственной мастерской, и разработать мероприятия по модернизации их оснащения
- Проводить и организовывать учебные и(или) производственные практики
- Консультирование обучающихся по вопросам профессионального самоопределения, профессионального развития, профессиональной адаптации, основываясь на наблюдении за освоением профессиональной компетенции в процессе прохождения учебной и производственной практики
- Производить текущий контроль, оценивать динамику подготовленности и мотивации обучающихся в процессе учебной и производственной практики

- Проводить проверку на исправность технологического оборудования, количественную и качественную проверку поступающих материалов (сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий), составлять заявки на техническое обслуживание и ремонт учебно-производственного оборудования, а так же контролировать качество выполнения работ
- Выполнять деятельность и(или) демонстрировать элементы деятельности, которую осваивают обучающиеся на учебной и производственной практике (в процессе практического обучения): решение профессиональных задач, выполнение отдельных трудовых функций, технологических операций и отдельных приемов технологических операций.[25]

Таким образом, профессиональный стандарт, разработанный с привлечением работодателей в области образования, показывает те ключевые компетенции, которыми должен владеть квалифицированный педагог профессиональной школы современного формата, что обязательно должно учитываться при проектировании программы профессиональной подготовки будущих бакалавров профессионального обучения.

В настоящее время в профессиональном образовании большое внимание уделяется международному движению в рамках рабочей профессии Worldskills International. Россия присоединилась к данному движению в 2012 году и по настоящее время оно набирает обороты. Так в Российской Федерации проводятся региональные, корпоративные и национальные чемпионаты по рабочей профессии (skill – это навык). А так как возрастной ценз принимающих участие в данных соревнованиях составляет от 18 до 22 лет, то конкурсанты в основном могут быть подготовлены при обучении в образовательных учреждениях СПО. В связи с этим программы профессиональной подготовки СПО корректируются с учетом требований международных стандартов Worldskills International и стандартов Worldskills Russia

Worldskills — международное некоммерческое движение, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие навыков мастерства. От традиционных ремесел до многопрофильных профессий в области промышленности и сфере услуг в 75 странах-участницах движения, WorldSkills оказывает прямое влияние на рост профессионального образования во всем мире.

Конкурсанты отбираются на региональных профессиональных чемпионатах в 75 странах-членах WorldSkills. Они демонстрируют свои технические способности, индивидуальные и коллективные качества, решая задачи, максимально приближенные к реальным. Результат выступления команды говорит не только о личных профессиональных качествах участников, но и об уровне профессиональной подготовки и общем уровне качества услуг на родине участников.

Модель процесса формирования профильно-специализированных компетенций в процессе изучения дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки» представлена на рисунке 1.

Данная модель включает совокупность следующих компонентов: мотивационного, содержательного, деятельностного и оценочного. Каждый компонент имеет свою цель, задачи, содержание, предполагает использование определенных методов и средств образовательного процесса, выполняя при этом присущие ему функции.

*Мотивационный компонент* имеет целью развитие устойчивой познавательной мотивации к учению, в частности к изучению специальной дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки», и будущей профессионально-педагогической деятельности, его реализация детерминирована совокупностью побудительных сил, намерений, личностных предпочтений, целевых установок и предполагает формирование субъектной социально-профессиональной позиции будущего педагога профессионального обучения, что обуславливает формирование профессионально - педагогиче-

ской направленности, которая включает осознанную необходимость в профессиональной деятельности.

*Содержательный компонент* включает усвоение целостной системы знаний и умений, построенной на интеграции естественнонаучных и производственно-технологических знаний, используемых в области сварочного производства при проектировании технологий изготовления сварных конструкций. Знания теоретических основ сварочных процессов способствуют оптимальному выбору способа сварки, необходимых условий получения сварного соединения с заданными эксплуатационными свойствами.



Рисунок 1 – Модель процесса формирования ПСК



*Деятельностный компонент* процесса формирования профильно-специализированной компетенции имеет цель развить техническое мышление, проективных, исследовательских, технологических умений в сварочной отрасли производства, креативности, самостоятельности, активности. Это возможно достигнуть применением адекватных форм, методов и средств формирования профильно-специализированной компетенции будущих бакалавров профессионального обучения.

*Оценочный компонент* предусматривает осуществление студентами самооценки и самоанализа учебной деятельности при изучении дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки». Развитие рефлексивной функции проявляется в умении осмысливать собственную учебную деятельность, давать ей собственную адекватную оценку, при этом студент акцентирует внимание, как на полученных знаниях, так и на структуре самой деятельности, которая приводит к созданию «продуктов» учения. Происходит осознание своего пути получения знаний, формируется индивидуальный способ учения – комплексная характеристика, включающая значимые для развития личности и усвоения знаний индивидуальные особенности студентов.

*Дидактические условия* - обстоятельства процесса обучения, которые представляют собой результат организационных форм обучения для достижения определенных дидактических целей, результат отбора, конструирования и применения элементов содержания и методов.

В данном исследовании для успешного реализации структурно-функциональной модели процесса формирования ПСК необходимо создание дидактических условий. Они определяются всей структурой образовательного процесса. В связи с этим одним из дидактических условий является дополнение и корректировка содержания дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки» с учетом развития научно-технического прогресса в области машиностроения и в частности сварочного производства.

Следующее условие – это разработка учебно-методического обеспечения выполнения практических занятий по дисциплине «Технология и оборудование электродуговой сварки», что обеспечит высокий уровень самостоятельной подготовки студентов к выполнению практических работ. И третьим условием является выбор форм и методов обучения с учетом практико-ориентированной подготовки будущих бакалавров.

**Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса должно отличаться разнообразием, соответствовать вариативным образовательным программам, разрабатываться для всех видов учебной деятельности студентов и отличаться комплексностью.**

Требования к содержанию отдельных компонентов учебно-методических комплексов зависят от вида учебно-методического материала, но общим должен быть комплексный подход. Это означает, что УМО специальности, дисциплины, раздела, темы, модуля представляется в виде некоторого комплекса, который в той или иной форме должен:

- отражать содержание подготовки по специальности, дисциплины или раздела, модуля и т.п., обоснование уровня усвоения;
- содержать дидактический материал, адекватный организационной форме обучения и позволяющий студенту достигать требуемого уровня усвоения;
- представлять студенту возможность в любой момент времени проверить эффективность своего труда, самостоятельно проконтролировать себя и откорректировать свою учебную деятельность;
- максимально включать объективные методы контроля качества образования со стороны администрации и педагогов.[5]

«Технология и оборудование электродуговой сварки» – курс, который является одним из ключевых в обучении проектирования технологии сварочного производства. В связи с этим для разработки учебно-методического обеспечения для данной дисциплины необходимо концентрироваться на тех

сведениях, которые потребуются студентам в реальной жизни, и, использовать методически правильные приемы обучения, так же не менее важным является правильное соотношение между огромными ресурсами информации и ограниченным количеством учебных часов.

Обеспечение студентов учебно-методическим комплексом поможет усвоить новый материал, дифференцировать, индивидуализировать обучение, совершенствовать контроль и самоконтроль, высвободить время для творческой, исследовательской работы, а значит, повысить эффективность учебного процесса.

Разработанное учебно-методическое обеспечение для практических занятий призвано помочь студентам научиться применять полученные знания на практике, в частности: уметь производить расчеты режимов сварки, правильно подбирать сварочный материал для конкретного металла, настраивать сварочный аппарат непосредственно к работе.

Данное учебно-методическое обеспечение поможет преподавателю правильно построить свою педагогическую деятельность и эффективно организовать процесс обучения

#### Выводы по первой главе

1. Определена специфика профессионально-педагогического образования, выраженная в сущности педагогической и производственно-технологической деятельности бакалавра профессионального обучения. Успешность профессионально-педагогической деятельности возможна при условии взаимодействия педагогической и производственной составляющих.

2. Выявлены виды профессионально-педагогической деятельности и компетенции, которыми по окончании обучения должен обладать бакалавр профессионального обучения по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) профилю «Машиностроение и материа-

лообработка», профилизации «Технологии и технологический менеджмент в сварочном производстве».

3. Определено место и значение профильно-специализированных компетенций, как совокупности знаний, умений и практического опыта в производственной деятельности.

4. Формирование профильно-специализированных компетенций бакалавра осуществляется в рамках изучения специальных дисциплин.

5. На основе изучения компетентностного подхода разработана структурно-функциональная модель процесса формирования профильно-специализированных компетенций, которая включает совокупность следующих компонентов: мотивационного, содержательного, деятельностного и оценочного. Каждый компонент имеет свою цель, задачи, содержание, предполагает использование определенных методов и средств образовательного процесса, выполняя при этом присущие ему функции.

6. Для эффективной реализации разработанной структурно-функциональной модели процесса формирования профильно-специализированных компетенций нами были предложены дидактические условия, которые предполагают разработку учебно-методического обеспечения практических занятий по дисциплине «Технология и оборудование электродуговой сварки».

## **2. РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ОПЫТНО-ПОИСКОВАЯ РАБОТА**

2.1. Разработка учебно-методического обеспечения проведения практических занятий по дисциплине «Технология и оборудование электродуговой сварки»

Дисциплина «Технология и оборудование электродуговой сварки» относится к вариативной части модуля профилизации учебного плана подготовки по направлению Профессиональное обучение (по отраслям) профиль «Машиностроение и материалобработка» профилизации «Технологии и технологический менеджмент в сварочном производстве»

Данная дисциплина изучается на 3 курсе 6 семестре (зачет) и 4 курсе 7 семестре (экзамен), количество зачетных единиц на дисциплину - 8. Количество часов, определяемое на изучение дисциплины - 288, в том числе: лекций – 62 ч., практических занятий - 50 ч., лабораторных работ – 32 ч., самостоятельная работа студентов – 144 ч.

Целями освоения учебной дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки» являются:

- 1) формирование теоретических знаний по технологии выполнения различных видов дуговой сварки, наплавки и области их применения;
- 2) приобретение и закрепление практических умений по проектированию технологий дуговой сварки различных металлов и их сплавов;
- 3) усвоение студентами расчетно-экспериментальных методов определения свариваемости и параметров режима различных видов сварки;
- 4) формирование у студентов комплекса знаний о сварочном оборудовании для ручной и механизированной дуговой сварки.

В преподавании курса «Технология и оборудование электродуговой сварки» используются следующие формы:

- лекционные занятия;
- практические занятия, при проведении которых происходит решение расчетных задач, обсуждение вопросов теоретического материала лекций и домашних заданий, выполняются отчеты и осуществляется их защита;
- лабораторные работы;
- тестирование и коллоквиумы по отдельным темам дисциплины;
- самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку студентов к выполнению практических и лабораторных работ; подготовку к текущему контролю знаний и к промежуточной аттестации;
- рейтингово-балльная технология контроля учебно-познавательной деятельности студентов для обеспечения их работы в течение семестра;
- консультирование студентов по вопросам освоения учебного материала, подготовки отчетов и контрольных работ.

Ниже в таблице 2 представлен тематический план с видами учебной деятельности и количеством часов по определенному разделу.

Таблица 2 - Тематическое планирование дисциплины

№ п/п	Разделы учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ. или лаб работа	СРС	Консультации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение	6	1	2		2	Еженед.	ВК, Т
2.	Состав процесса изготовления сварных конструк-	6	2	2	4	4	Еженед.	Т, П

	ций						д.	
3.	Технологическая подготовка производства сварных узлов и конструкций	6	3,4	4	4	6	Еженед.	Т - 3, 4; П - 4
4.	Операции и оборудование заготовительного отделения	6	5,6,7	6	4	10	Еженед.	Т – 5, 7; Л - 6
5.	Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением	6	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,	18	14	22	Еженед.	Т – 10, 12, 14, 16; Л – 11, 13, 15, 16, 17
6.	Сварочные материалы для дуговой сварки	6	18, 19, 20	8	8	10	Еженед.	Т – 20; Л – 19.
<b>Итого за 1 семестр</b>				<b>40</b>	<b>34</b>	<b>54</b>		<b>Зачет</b>
				<b>128</b>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.	Оборудование для сварки плавлением	7	1,2,3,4	8	16	10	Еженед.	П - 1,2,3,4; Т – 2, 4
8.	Расчетные методы экспериментального определения параметров режима сварки	7	5,6,7,8,9	6	16	12	Еженед.	П – 5,6,7,8,9;
<b>Окончание таблицы 2</b>								
9.	Технология сварки различных металлов и сплавов	7	10,11, 12,13, 14,15	8	16	10	Еженед.	Л – 12, 14; П – 11,13,14; Т – 13,15
10.	Курсовой проект	7				36		
11.	Подготовка к экзамену					22		
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>22</b>	<b>48</b>	<b>90</b>		<b>Экзамен, курсовая работа</b>
				<b>160</b>				
<b>Всего за курс</b>				<b>62</b>	<b>82</b>	<b>144</b>		
				<b>288</b>				

По данной дисциплине учебным планом предусмотрено 50 часов практических занятий, ниже представлены наименования разработанных нами практических занятий:

Таблица 3 - Разработанные практические занятия

№	Раздел	Наименование практических работ	Количество часов
1	Расчетные методы экспериментального определения параметров режима сварки	Расчет параметров режимов для ручной дуговой сварки	4
2	Расчетные методы экспериментального определения параметров режима сварки	Расчет параметров режимов сварки в среде углекислого газа	4
3	Расчетные методы экспериментального определения параметров режима сварки	Расчет режимов автоматической сварки под слоем флюса	4
4	Расчет ожидаемых механических свойств сварного соединения	Определение химического состава и механических свойств металла шва	4

Проведение каждого практического занятия направлено на формирование дескрипторов профильно-специализированных компетенций, которые выражены через знания и умения, кроме того в рамках выполнения практических занятий рассматривается развитие личностных качеств студента, его способности к самоподготовке и самообразованию.

Далее показана разработка методических указаний для выполнения практической работы на примере темы «Расчет режимов автоматической сварки под слоем флюса».

На первом этапе происходит определение цели практического занятия.

*Цель:* изучить и научиться определять, основные и дополнительные, параметры режимов автоматической сварки под слоем флюса для стыковых и угловых соединений.

- 1) Подобраны и представлены краткие теоретические сведения по данной теме (они включают основные определения и формулы расчета)

*Краткие теоретические сведения:*



Конструктивные элементы подготовки кромок и виды сварных соединений (стыковые, угловые, тавровые, нахлесточные) для автоматической и механизированной сварки под слоем флюса регламентированы ГОСТ 8713-79.

Основными параметрами режима автоматической сварки под слоем флюса, которые оказывают влияние на размеры и форму шва, являются:

1. Диаметр сварочной проволоки,  $d_{эл}$ , мм.
2. Сила тока,  $I_{св}$ , А.
3. Напряжение на дуге,  $U_d$ , В.
4. Скорость подачи проволоки,  $V_{п.п.}$ , м/ч.
5. Скорость сварки,  $V_{св}$ , м/ч.

Дополнительными параметрами режима являются:

6. Род тока.
7. Полярность (при постоянном токе).
8. Марка флюса.

#### *Расчет режима сварки швов стыковых соединений*

Расчет режима сварки начинают с того, что задают требуемую глубину провара при сварке с первой стороны, которая устанавливается равной:

$$h = \frac{S}{2} \pm (\text{от } 1 \text{ до } 3), \text{ мм} \quad (1)$$

где  $S$  – толщина металла, мм.

Силу сварочного тока, необходимую для получения заданной глубины проплавления основного металла, рассчитывают по формуле:

$$I_{св} = (\text{от } 80 \text{ до } 100) \times h, \text{ А} \quad (2)$$

Диаметр сварочной проволоки рассчитывают по формуле:

$$d_{эл} = 2 \times \sqrt{\frac{I_{св}}{j \times \pi}}, \text{ мм} \quad (3)$$

где  $I_{св}$  – сила сварочного тока, А;

$j$  – плотность тока, приближенные значения которой приведены в таблице 4.

**Таблица 4 - Допускаемая плотность тока в электродной проволоке при автоматической сварке стыковых швов**

Диаметр проволоки, мм	6	5	4	3	2	1
Допускаемая плотность тока, А/мм <sup>2</sup>	от 25 до 45	от 30 до 50	от 35 до 60	от 45 до 90	от 65 до 200	от 90 до 400

Напряжение на дуге принимают для стыковых соединений в пределах 32-40 В. Большому току и диаметру электрода соответствует большее напряжение на дуге. Выбрать конкретное напряжение.

Определяют коэффициент наплавки ( $\alpha_H$ ), который при сварке постоянным током обратной полярности  $\alpha_H = 11,6 \pm 0,4$  г/А ч, а при сварке на постоянном токе прямой полярности и переменном токе по формуле:

$$\alpha = A + B \times \frac{I_{св}}{d_{эл}}, \text{ г/А} \cdot \text{ч}, \quad (4)$$

где  $I_{св}$  – сила сварочного тока, А;

$d_{эл}$  - диаметр электродной проволоки, мм;

A, B – коэффициенты, значения которых приведены в таблице 5.

**Таблица 5 - Значения коэффициентов A и B**

Марка флюса	Коэффициент A		Коэффициент B	
	Постоянный ток прямой полярности	Переменный ток	Постоянный ток прямой полярности	Переменный ток
АН-348А	2,3	7,0	0,065	0,040
АН-348	2,8	7,3	0,095-0,120	0,048-0,058
АН-348Ш	1,4	6,0	0,081	0,038

Скорость сварки электродной проволокой диаметром 4-6 мм определяют по формуле:

$$V = (20-30) \cdot 10^3 / I_{св}, \text{ м/ч}; \quad (5)$$

а электродной проволокой диаметром 2 мм по формуле

$$V = (8-12) \cdot 10^3 / I_{\text{св}}, \text{ м/ч} . \quad (6)$$

Скорость подачи сварочной проволоки ( $V_{\text{п.п.}}$ ) определяют по формуле:

$$V_{\text{п.п.}} = 4 \cdot \alpha_{\text{Н}} \cdot I_{\text{св}} / \pi \cdot d_{\text{эл}}^2, \text{ м/ч}, \quad (7)$$

где  $\alpha_{\text{Н}}$  – коэффициент наплавки, г/А·ч;  $\pi$  – 3,14;

$d_{\text{эл}}$  – диаметр электродной проволоки, мм;

$\gamma$  – удельный вес наплавленного металла, г/см<sup>3</sup> (7,8 г/см<sup>3</sup> – для стали);

$I_{\text{св}}$  – сила сварочного тока, А.

#### *Расчет режима сварки угловых швов сварных соединений*

Расчет режима сварки ведется в следующей последовательности:

Зная катет шва ( $K$ ), определяют площадь поперечного сечения наплавленного металла, которая для шва без выпуклости высоты усиления определяется по формуле:

$$F_{\text{н}} = \frac{K^2}{2}, \text{ мм}^2, \quad (8)$$

где  $K$  – катет шва, мм;

а для шва с выпуклостью (с высотой усиления) – по формуле:

$$F_{\text{н}} = \frac{K^2}{2} + 1,05K \cdot g, \text{ мм}^2, \quad (9)$$

где  $g$  – выпуклость углового шва величины усиления, мм.

Выбирают диаметр электродной проволоки. Следует иметь в виду, что угловые швы с малым катетом ( $K=3-4\text{ мм}$ ) можно получить при использовании проволоки диаметром 2 мм; швы с катетом ( $K=5-6\text{ мм}$ ), получают при сварке проволокой диаметром 4-5 мм. Сварка диаметром более 5 мм не обеспечивает необходимого провара вершины углового шва и поэтому практического применения не находит, максимальный катет углового шва, который можно получить за один проход, независимо от диаметра электродной проволоки, равен 10 мм.

Для принятого диаметра электрода подбирают плотность тока по таблице 17, а затем определяют силу сварочного тока по формуле:

$$I_{\text{св}} = \pi \cdot d_{\text{эл}}^2 / 4 \cdot j, \text{ А}, \quad (10)$$

где  $j$  – допускаемая плотность тока в электродной проволоке при сварке угловых швов (табл. 20);  $\pi$  – 3,14;

$d_{\text{эл}}$  – диаметр электродной проволоки, мм.

**Таблица 6 - Допускаемая плотность тока в электродной проволоке при сварке угловых швов**

Диаметр электродной проволоки, мм	5	4	3	2
Допускаемая плотность тока, А/мм <sup>2</sup>	30-40	35-50	50-85	60-150

Затем по рисунку 2, зная величину сварочного тока и диаметр электродной проволоки, устанавливают оптимальное напряжение на дуге ( $U_{\text{д}}$ ).

При этом следует выбирать значения напряжения на дуге ближе к нижнему пределу диапазона оптимальных напряжений.

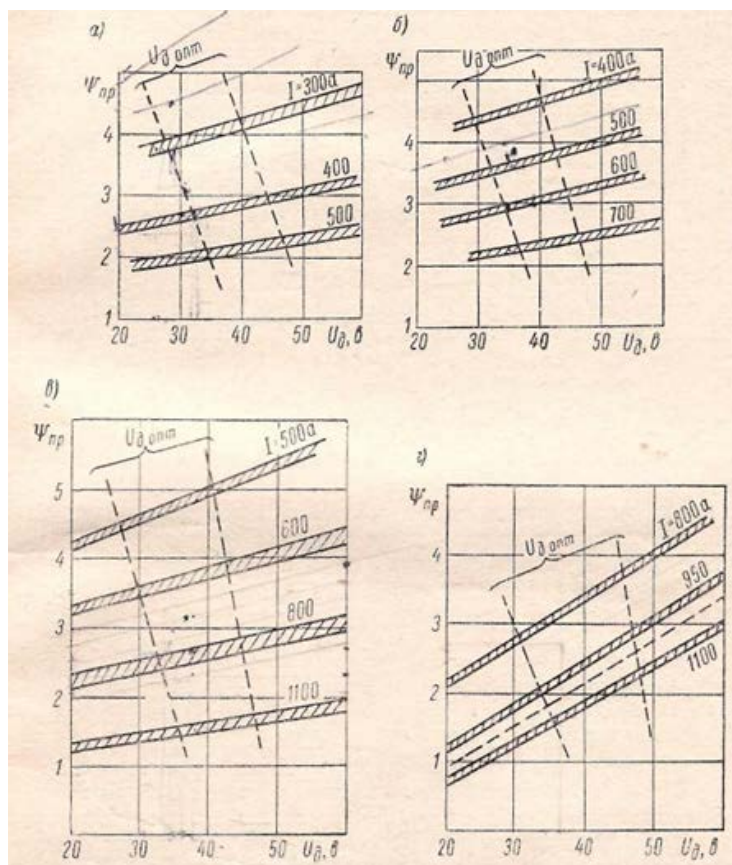


Рисунок 2 - Зависимость  $\Psi_{пр}$  от величины сварочного тока и напряжения на дуге. Ток переменный. Флюс марки ОСЦ-45: а –  $d_{эл} = 2$  мм; б –  $d_{эл} = 4$  мм; в –  $d_{эл} = 5$  мм; г –  $d_{эл} = 6$  мм.

Зная площадь сечения наплавленного металла за один проход, определяют скорость сварки по формуле:

$$V = L_H \times I_{св} / F_H \times \gamma, \text{ м/ч}, \quad (11)$$

где  $L_H$  - коэффициент наплавки электродной проволоки, г/А·час;

$I_{св}$  – сила сварочного тока, А;

$F_H$  – площадь наплавленного металла, см<sup>2</sup>;

$\gamma$  – удельный вес наплавленного металла, г/см<sup>3</sup> (7,8 г/см<sup>3</sup> – для стали).

Скорость подачи электродной проволоки ( $V_{п.п.}$ ) определяется по формуле:

$$V_{п.п.} = 4 \times \alpha_H \times I_{св} / F_H \times \gamma, \text{ м/ч}, \quad (12)$$

где  $\alpha_H$ -коэффициент наплавки, г/А час;

$I_{св}$ - сила сварочного тока, А;

$d_{эл}$  – диаметр электродной проволоки, мм;

$\gamma$  – удельный вес наплавленного металла, г/см<sup>3</sup> (7,8 г/см<sup>3</sup> - для стали).

3) Составлен план порядка выполнения работ для студентов

*Порядок выполнения работы:*

1. Изучить краткие теоретические сведения;
2. Получить у преподавателя номер варианта для выполнения практической работы;
3. Согласно варианту, найти в рекомендуемой литературе сварное соединение и перенести эскиз к себе в тетрадь;
4. Выписать исходные данные в тетрадь;
5. Произвести расчет параметров режимов сварки;
6. Полученные результаты расчетов параметров режимов сварки оформить в виде таблицы:

Таблица 7 – Результаты расчетов режимов автоматической сварки под слоем флюса

Вид соединения	Диаметр проволоки, $d_{эл}$ , мм	Сила тока, $I_d$ , А	Напряжение на дуге, $U_d$ , В	Скорость сварки, $V_{св}$ , м/ч	Скорость подачи электродной проволоки, $V_{пп}$	Площадь наплавленного металла, $F_H$	Коэффициент наплавки, $\alpha_H$

4) Составлены вопросы для самоконтроля, на которые студент должен отвечать после выполнения расчетов. Такие вопросы необходимы для контроля знаний

*Вопросы для самоконтроля:*

1. От чего зависит коэффициент наплавки  $\alpha_H$ ?
2. Как влияет сила тока на коэффициент наплавки?
3. Скорость подачи электродной проволоки зависит от...?

5) Составлены варианты для выполнения практической работы, в них представлены 12 различных сварных соединений взятых из ГОСТа. Некоторые варианты соединений имеют разную толщину свариваемых деталей, что так же позволяет развить определенные качества студента.

Таблица 8 - Варианты для выполнения практической работы

№ вар.	Условное обозначение сварного соединения	Толщина металла, мм		Марки сталей
		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	
1	C4	6	6	09Г2С
2	C19	30	30	40Г2
3	C5	7	7	40Х
4	C10	25	25	20ХГСА
5	У5	12	12	40ХНВА
6	C7	15	15	09Г2С
7	У7	15	15	09Г2С
8	C9	12	12	40Г2
9	У1	3	3	40Х
10	У3	25	25	20ХГСА
11	C15	23	23	40ХНВА
12	C25	30	35	09Г2С

6) Подобрана необходимая литература, которая поможет в выполнении данной практической работы. В данной литературе, которую выдает преподаватель перед проведением практического занятия, студентам необходимо найти свое сварное соединение по условному обозначению, которое он получает из своего варианта

#### Рекомендуемая литература:

1. Акулов, А.И. Технология и оборудование сварки плавлением / А.И.Акулов, Г.А.Бельчук, В.П.Демянцевич. - М.: Машиностроение, 1977. – 432 с.

2. Марочник стали и сплавов. [Электронный ресурс] / материалы. – Режим доступа: [http://www.splav-kharkov.com/choose\\_type.php](http://www.splav-kharkov.com/choose_type.php)

3. Кашин, С. Сварочные работы / С. Кашин. Практический справочник. изд. – Энтраст Трейдинг 2015 г.

4. Государственные стандарты. Сварка, пайка и термическая резка металлов. М: Издательство стандартов, 1991.

Ч.1 – 143 с.

Ч.2 – 157 с.

Ч.3 – 141 с.

7) В таблице 9 представлена балльно-рейтинговая система оценивания, в которой оценивается развития ПСК в баллах по четырем уровням: низкий, пороговый, средний, высокий. Так же в таблице представлены наименования действий которые должен оценить преподаватель проверяя выполненную практическую работу студента.

Таблица 9 – Балльно-рейтинговая система оценивания выполнения практических работ

Наименование оценочного действия	Уровни развития профильно-специализированных компетенций (в баллах)			
	Низкий (0,5-3)	Пороговый (4-5)	Средний (6-8)	Высокий (9-10)
Ответы на вопросы для самоконтроля	Студент не ориентируется в теоретическом материале, не отвечает на вопросы, знает только основные параметры режимов сварки (min-0, max-0,5)	Студент плохо ориентируется в теоретическом материале, отвечает не на все вопросы, не знает дополнительных параметров режимов сварки (min-1, max-1)	Студент неуверенно отвечает на вопросы, использует подсказки преподавателя, хорошо знает основные и дополнительные параметры режимов сварки (min-1, max-1,5)	Студент отвечает уверенно на все вопросы. Хорошо знает содержание теоретического материала, владеет методикой выполнения практических работ (min-2, max-2)
Выполнение расчетов режимов сварки в среде уг-	В работе присутствуют не все расчеты формул, по	В работе присутствуют не все расчеты формул, по	В работе отражены все формулы, но не оформлена таб-	Все формулы рассчитаны и выполнены в соответствии с методиче-



### Окончание таблицы 9

лекислового газа	окончанию работы не оформлена таблица с расчетами (min-0, max-0,5)	окончанию работы не оформлена таблица с расчетами (min-1, max-1)	лица с результатами расчетов (min-1,5, max-2)	скими указаниями, по окончании расчетов выполнена таблица с занесенными в неё результатами. (min-1,5, max-2)
Защита работы	Студент при защите отчета не ориентируется в расчетах, с трудом отвечает на наводящие вопросы (min-0,5, max-1)	Студент при защите отчета плохо ориентируется в расчетах, пользуется подсказкой преподавателя (min-1, max-1,5)	Студент при защите отчета не уверенно демонстрирует знания о ходе и выводах по практической работе, пользуется подсказкой преподавателя (min-1,5, max-2)	Студент при защите уверенно ориентируется в практической работе, понимает зависимость параметров режимов сварки, уверенно отвечает на вопросы (min-3, max-3)
Своевременность выполнения работы	Работа сдана с опозданием (более 1 недели) (min-0, max-0,5)	Работа сдана с опозданием (более 1 недели) (min-0, max-0,5)	Работа сдана с небольшим опозданием (до 1 недели) (min-1, max-1)	Работа сдана в срок, в день выполнения практической работы. (min-1,5, max-1,5)
Аккуратность или полнота представленной работы	В отчет не хватает формул с расчетами, выполнен не в соответствии с методическими указаниями, отсутствуют выводы о проделанной работе (min-0, max-0,5)	Отчет выполнен не в соответствии с методическими указаниями, отсутствуют выводы о проделанной работе (min-1, max-1)	Отчет отражает все представленные в методических указаниях позиции, но имеются неточности, недостаточно обоснованы выводы, оформлен небрежно (min-1, max-1,5)	Отчет выполнен полностью, сформулированные выводы отражают цель выполнения работы, имеются в наличии все рисунки, таблицы (min-1, max-1,5)

Считаем, что данные методические разработки могут быть внедрены в образовательный процесс подготовки бакалавров.

2.2 Проведение апробации внедрения в учебный процесс дидактических условий формирования профильно-специализированных компетенций

Для проведения текущего контроля в *контрольной и экспериментальной* группе по разработанному учебно-методическому комплексу дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки» была разработана балльно-рейтинговая система оценивания выполнения практических работ по следующим темам:

1. *Расчет параметров режимов для ручной дуговой сварки*
2. *Расчет параметров режимов сварки в среде углекислого газа*
3. *Расчет режимов автоматической сварки под слоем флюса*
4. *Определение химического состава и механических свойств металла шва*

Рейтинг – это индивидуальный показатель оценки знаний. Рейтинговая технология – система оценки накопительного типа, основанная на рейтинговых измерениях, отражает успеваемость студентов, их инициативность и творческий потенциал, психологическую и педагогическую характеристику.

Основой рейтинговой технологии является комплекс процедур, обеспечивающих последовательное, своевременное и систематическое наблюдение за исследуемым объектом, в нашем случае – это формирование профильно-специализированной компетенции будущих педагогов профессионального обучения. При введении рейтинговой технологии выделены необходимые контрольные позиции, представлены критерии оценок по ним, максимально набираемая сумма баллов по каждому оцениваемому параметру.

Технология рейтинговой оценки направлена не только на выполнение обязательной программы обучения, но и, прежде всего, на стимулирование рефлексивной деятельности, ответственного отношения к процессу профессиональной подготовки, способности к самоконтролю, творческой активности, инициативности и стремлению к самостоятельности.

Использование рейтинговой системы оценки позволяет получить более точные результаты изменения такого показателя как уровень сформированности специальной компетенции, поскольку учитывается не только уровень

усвоения знаний и умений по дисциплине, но и уровень учебно-познавательной и профессионально-ориентированной мотивации. А благодаря включению в эту систему методов мониторинговых исследований отслеживается развитие профессионально важных личностных качеств, включающих техническое мышление, креативность, познавательную активность и ответственность.

### 2.2.1 Результаты текущего контроля практической работы по теме «Расчет параметров режимов для ручной дуговой сварки»

В таблице 10 представлена балльно-рейтинговая система оценивания уровней развития ПСК в баллах.

Таблица 10 – Балльно-рейтинговая система оценивания выполнения практических работ

Наименование оценочного действия	Уровни развития профильно-специализированных компетенций (в баллах)			
	Низкий (0-3)	Пороговый (4-5)	Средний (6-8)	Высокий (9-10)
Ответы на вопросы для самоконтроля	Студент не ориентируется в теоретическом материале, не отвечает на вопросы, знает только основные параметры режимов сварки (min-0, max-0,5)	Студент плохо ориентируется в теоретическом материале, отвечает не на все вопросы, не знает дополнительных параметров режимов сварки (min-1, max-1)	Студент неуверенно отвечает на вопросы, использует подсказки преподавателя, хорошо знает основные и дополнительные параметры режимов сварки (min-1, max-1,5)	Студент отвечает уверенно на все вопросы. Хорошо знает содержание теоретического материала, владеет методикой выполнения практических работ (min-2, max-2)
Выполнение расчетов ручной дуговой сварки	В работе присутствуют не все расчеты формул, по окончании работы не оформлена таблица с расчетами (min-0, max-0,5)	В работе присутствуют не все расчеты формул, по окончании работы не оформлена таблица с расчетами (min-1, max-1)	В работе отражены все формулы, но не оформлена таблица с результатами расчетов (min-1,5, max-2)	Все формулы рассчитаны и выполнены в соответствии с методическими указаниями, по окончании расчетов выполнена таблица с занесенными в неё результатами. (min-1,5, max-2)

## Окончание таблицы 10

Защита работы	Студент при защите отчета не ориентируется в расчетах, с трудом отвечает на наводящие вопросы (min-0,5, max-1)	Студент при защите отчета плохо ориентируется в расчетах, пользуется подсказкой преподавателя (min-1, max-1,5)	Студент при защите отчета не уверенно демонстрирует знания о ходе и выводах по практической работе, пользуется подсказкой преподавателя (min-1,5, max-2)	Студент при защите уверенно ориентируется в практической работе, понимает зависимость параметров режимов сварки, уверенно отвечает на вопросы (min-3, max-3)
Своевременность выполнения работы	Работа сдана с опозданием (более 1 недели) (min-0, max-0,5)	Работа сдана с опозданием (более 1 недели) (min-0, max-0,5)	Работа сдана с небольшим опозданием (до 1 недели) (min-1, max-1)	Работа сдана в срок, в день выполнения практической работы. (min-1,5, max-1,5)
Аккуратность или полнота представленной работы	В отчет не хватает формул с расчетами, выполнен не в соответствии с методическими указаниями, отсутствуют выводы о проделанной работе (min-0, max-0,5)	Отчет выполнен не в соответствии с методическими указаниями, отсутствуют выводы о проделанной работе (min-1, max-1)	Отчет отражает все представленные в методических указаниях позиции, но имеются неточности, недостаточно обоснованы выводы, оформлен небрежно (min-1, max-1,5)	Отчет выполнен полностью, сформулированные выводы отражают цель выполнения работы, имеются в наличии все рисунки, таблицы (min-1, max-1,5)

Результаты проведения опытно-поисковой работы у контрольной и экспериментальной групп представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты уровня развития ПСК у студентов контрольной и экспериментальной групп после проведения практического занятия

Уровень развития ПСК	Исследуемая группа	
	ЭГ (9 чел.)	КГ (24 чел.)
Низкий	1	3
Пороговый	2	14
Средний	4	6
Высокий	2	1

Результаты проведения опытно-поисковой работы в процентах у контрольной и экспериментальной групп представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты уровня развития ПСК у студентов контрольной и экспериментальной групп после проведения практического занятия (в %)

Уровень развития ПСК	Исследуемая группа	
	ЭГ, %	КГ, %
Низкий	11%	12,5%
Пороговый	22%	58,5%
Средний	45%	25%
Высокий	22%	4%

Из полученных результатов проведенной работы: отмечено уменьшение числа студентов, имеющих низкий и пороговый уровень развития профильно-специализированных компетенций; а так же выявлена положительная динамика увеличения числа студентов, имеющих высокий уровень развития профильно-специализированных компетенций.

### 2.2.2 Результаты текущего контроля практической работы по теме «Расчет параметров режимов сварки в среде углекислого газа»

В таблице 13 представлена балльно-рейтинговая система оценивания уровней развития ПСК в баллах.

Таблица 13 – Балльно-рейтинговая система оценивания выполнения практических работ

Наименование оценочного действия	Уровни развития профильно-специализированных компетенций (в баллах)			
	Низкий (0-3)	Пороговый (4-5)	Средний (6-8)	Высокий (9-10)
Ответы на вопросы для самоконтроля	Студент не ориентируется в теоретическом материале, не отвечает на вопросы, знает только	Студент плохо ориентируется в теоретическом материале, отвечает не на все вопросы, не знает допол-	Студент неуверенно отвечает на вопросы, использует подсказки преподавателя, хорошо знает ос-	Студент отвечает уверенно на все вопросы. Хорошо знает содержание теоретического материала, владеет методикой вы-

## Окончание таблицы 13

	основные параметры режимов сварки (min-0, max-0,5)	нительных параметров режимов сварки (min-1, max-1)	новные и дополнительные параметры режимов сварки (min-1, max-1,5)	полнения практических работ (min-2, max-2)
Выполнение расчетов режимов сварки в среде углекислого газа	В работе присутствуют не все расчеты формул, по окончании работы не оформлена таблица с расчетами (min-0, max-0,5)	В работе присутствуют не все расчеты формул, по окончании работы не оформлена таблица с расчетами (min-1, max-1)	В работе отражены все формулы, но не оформлена таблица с результатами расчетов (min-1,5, max-2)	Все формулы рассчитаны и выполнены в соответствии с методическими указаниями, по окончании расчетов выполнена таблица с занесенными в неё результатами. (min-1,5, max-2)
Защита работы	Студент при защите отчета не ориентируется в расчетах, с трудом отвечает на наводящие вопросы (min-0,5, max-1)	Студент при защите отчета плохо ориентируется в расчетах, пользуется подсказкой преподавателя (min-1, max-1,5)	Студент при защите отчета не уверено демонстрирует знания о ходе и выводах по практической работе, пользуется подсказкой преподавателя (min-1,5, max-2)	Студент при защите уверено ориентируется в практической работе, понимает зависимость параметров режимов сварки, уверенно отвечает на вопросы (min-3, max-3)
Своевременность выполнения работы	Работа сдана с опозданием (более 1 недели) (min-0, max-0,5)	Работа сдана с опозданием (более 1 недели) (min-0, max-0,5)	Работа сдана с небольшим опозданием (до 1 недели) (min-1, max-1)	Работа сдана в срок, в день выполнения практической работы. (min-1,5, max-1,5)
Аккуратность или полнота представленной работы	В отчет не хватает формул с расчетами, выполнен не в соответствии с методическими указаниями, отсутствуют выводы о проделанной работе (min-0, max-0,5)	Отчет выполнен не в соответствии с методическими указаниями, отсутствуют выводы о проделанной работе (min-1, max-1)	Отчет отражает все представленные в методических указаниях позиции, но имеются неточности, недостаточно обоснованы выводы, оформлен небрежно (min-1, max-1,5)	Отчет выполнен полностью, сформулированные выводы отражают цель выполнения работы, имеются в наличии все рисунки, таблицы (min-1, max-1,5)

Результаты проведения опытно-поисковой работы у контрольной и экспериментальной групп представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Результаты уровня развития ПСК у студентов контрольной и экспериментальной групп после проведения практического занятия

Уровень развития ПСК	Исследуемая группа	
	ЭГ (9 чел.)	КГ (24 чел.)
Низкий	0	1
Пороговый	2	13
Средний	5	7
Высокий	2	3

Результаты проведения опытно-поисковой работы в процентах у контрольной и экспериментальной групп представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Результаты уровня развития ПСК у студентов контрольной и экспериментальной групп после проведения практического занятия (в %)

Уровень развития ПСК	Исследуемая группа	
	ЭГ, %	КГ, %
Низкий	0%	4%
Пороговый	22,5%	54%
Средний	55%	30%
Высокий	22,5%	12 %

Из полученных результатов проведенной работы: отмечено уменьшение числа студентов, имеющих низкий и пороговый уровень развития профильно-специализированных компетенций; выявлена положительная динамика увеличения числа студентов, имеющих средний и высокий уровень развития профильно-специализированных компетенций.

### 2.2.3 Результаты текущего контроля практической работы по теме «Расчет режимов автоматической сварки под слоем флюса»

В таблице 16 представлена балльно-рейтинговая система оценивания уровней развития ПСК в баллах.

Таблица 16 – Балльно-рейтинговая система оценивания выполнения практических работ

Наименование оценочного действия	Уровни развития профильно-специализированных компетенций (в баллах)			
	Низкий (0,5-3)	Пороговый (4-5)	Средний (6-8)	Высокий (9-10)
Ответы на вопросы для самоконтроля	Студент не ориентируется в теоретическом материале, не отвечает на вопросы, знает только основные параметры режимов сварки (min-0, max-0,5)	Студент плохо ориентируется в теоретическом материале, отвечает не на все вопросы, не знает дополнительных параметров режимов сварки (min-1, max-1)	Студент неуверенно отвечает на вопросы, использует подсказки преподавателя, хорошо знает основные и дополнительные параметры режимов сварки (min-1, max-1,5)	Студент отвечает уверенно на все вопросы. Хорошо знает содержание теоретического материала, владеет методикой выполнения практических работ (min-2, max-2)
Выполнение расчетов режимов сварки в среде углекислого газа	В работе присутствуют не все расчеты формул, по окончании работы не оформлена таблица с расчетами (min-0, max-0,5)	В работе присутствуют не все расчеты формул, по окончании работы не оформлена таблица с расчетами (min-1, max-1)	В работе отражены все формулы, но не оформлена таблица с результатами расчетов (min-1,5, max-2)	Все формулы рассчитаны и выполнены в соответствии с методическими указаниями, по окончании расчетов выполнена таблица с занесенными в неё результатами. (min-1,5, max-2)
Защита работы	Студент при защите отчета не ориентируется в расчетах, с трудом отвечает на наводящие вопросы (min-0,5, max-1)	Студент при защите отчета плохо ориентируется в расчетах, пользуется подсказкой преподавателя (min-1, max-1,5)	Студент при защите отчета не уверенно демонстрирует знания о ходе и выводах по практической работе, пользуется подсказкой преподавателя (min-1,5, max-2)	Студент при защите уверенно ориентируется в практической работе, понимает зависимость параметров режимов сварки, уверенно отвечает на вопросы (min-3, max-3)
Своевременность выполнения работы	Работа сдана с опозданием (более 1 недели) (min-0, max-0,5)	Работа сдана с опозданием (более 1 недели) (min-0, max-0,5)	Работа сдана с небольшим опозданием (до 1 недели) (min-1, max-1)	Работа сдана в срок, в день выполнения практической работы. (min-1,5, max-1,5)



### Окончание таблицы 16

Аккуратность или полнота представленной работы	В отчет не хватает формул с расчетами, выполнен не в соответствии с методическими указаниями, отсутствуют выводы о проделанной работе (min-0, max-0,5)	Отчет выполнен не в соответствии с методическими указаниями, отсутствуют выводы о проделанной работе (min-1, max-1)	Отчет отражает все представленные в методических указаниях позиции, но имеются неточности, недостаточно обоснованы выводы, оформлен небрежно (min-1, max-1,5)	Отчет выполнен полностью, сформулированные выводы отражают цель выполнения работы, имеются в наличии все рисунки, таблицы (min-1, max-1,5)
--	--	---	---	--

Результаты проведения опытно-поисковой работы у контрольной и экспериментальной групп представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Результаты уровня развития ПСК у студентов контрольной и экспериментальной групп после проведения практического занятия

Уровень развития ПСК	Исследуемая группа	
	ЭГ (9 чел.)	КГ (24 чел.)
Низкий	0	5
Пороговый	2	9
Средний	3	6
Высокий	4	4

Результаты проведения опытно-поисковой работы в процентах у контрольной и экспериментальной групп представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Результаты уровня развития ПСК у студентов контрольной и экспериментальной групп после проведения практического занятия (в %)

Уровень развития ПСК	Исследуемая группа	
	ЭГ, %	КГ, %
Низкий	0%	21%
Пороговый	22%	37,5%
Средний	33%	25%
Высокий	45%	16,5%

Из полученных результатов проведенной работы: отмечено уменьшение числа студентов, имеющих низкий и пороговый уровень развития про-

фильно-специализированных компетенций; а так же выявлена положительная динамика увеличения числа студентов, имеющих средний и высокий уровень развития профильно-специализированных компетенций.

#### 2.2.4 Результаты текущего контроля практической работы по теме «Определение химического состава и механических свойств металла шва»

В таблице 19 представлена балльно-рейтинговая система оценивания уровней развития ПСК в баллах.

Таблица 19 – Балльно-рейтинговая система оценивания выполнения практических работ

Наименование оценочного действия	Уровни развития профильно-специализированных компетенций (в баллах)			
	Низкий (0,5-3)	Пороговый (4-5)	Средний (6-8)	Высокий (9-10)
Ответы на вопросы для самоконтроля	Студент не ориентируется в теоретическом материале, не отвечает на вопросы, не знает как определить коэффициенты для каждой механической характеристики (min-0, max-0,5)	Студент плохо ориентируется в теоретическом материале, отвечает не на все вопросы, не знает как определить коэффициенты для каждой механической характеристики (min-1, max-1)	Студент неуверенно отвечает на вопросы, использует подсказки преподавателя, без труда определяет химические и механические свойства металла шва (min-1, max-1,5)	Студент отвечает уверенно на все вопросы. Хорошо знает содержание теоретического материала, владеет методикой выполнения практических работ (min-2, max-2)
Выполнение расчетов химического состава и механических свойств металла шва	В работе присутствуют не все расчеты формул, по окончании работы нет сравнения механических св-в основного Ме и Ме шва (min-0, max-0,5)	В работе присутствуют не все расчеты формул, по окончании работы нет сравнения механических св-в основного Ме и Ме шва (min-1, max-1)	В работе отражены все формулы, нет сравнения механических св-в основного Ме и Ме шва (min-1,5, max-2)	Все формулы рассчитаны и выполнены в соответствии с методическими указаниями, по окончании расчетов выполнено сравнения механических св-в основного Ме и Ме шва (min-1,5, max-2)
Защита ра-	Студент при	Студент при за-	Студент при	Студент при за-

## Окончание таблицы 19

боты	защите отчета плохо ориентируется в расчетах, не отвечает на вопросы (min-0,5, max-1)	щите отчета плохо ориентируется в расчетах, отвечает на вопросы только с наводящими вопросами преподавателя (min-1, max-1,5)	защите отчета не уверено демонстрирует знания о ходе и выводах по практической работе, пользуется подсказкой преподавателя (min-1,5, max-2)	щите уверено ориентируется в практической работе, понимает зависимость химического состава и механических свойств металла шва, уверенно отвечает на вопросы (min-3, max-3)
Своевременность выполнения работы	Работа сдана с опозданием (более 1 недели) (min-0, max-0,5)	Работа сдана с опозданием (более 1 недели) (min-0, max-0,5)	Работа сдана с небольшим опозданием (до 1 недели) (min-1, max-1)	Работа сдана в срок, в день выполнения практической работы. (min-1,5, max-1,5)
Аккуратность или полнота представленной работы	Отчет выполнен не полностью, отсутствуют выводы о проделанной работе (min-0, max-0,5)	Отчет выполнен не в соответствии с методическими указаниями, отсутствуют выводы о проделанной работе (min-1, max-1)	Отчет отражает все представленные в методических указаниях позиции, но имеются неточности, недостаточно обоснованы выводы, оформлен небрежно (min-1, max-1,5)	Отчет выполнен аккуратно и полностью, сформулированные выводы отражают цель выполнения работы (min-1, max-1,5)

Результаты проведения опытно-поисковой работы у контрольной и экспериментальной групп представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Результаты уровня развития ПСК у студентов контрольной и экспериментальной групп после проведения практического занятия

Уровень развития ПСК	Исследуемая группа	
	ЭГ (9 чел.)	КГ (24 чел.)
Низкий	1	1
Пороговый	2	9
Средний	3	9
Высокий	3	5

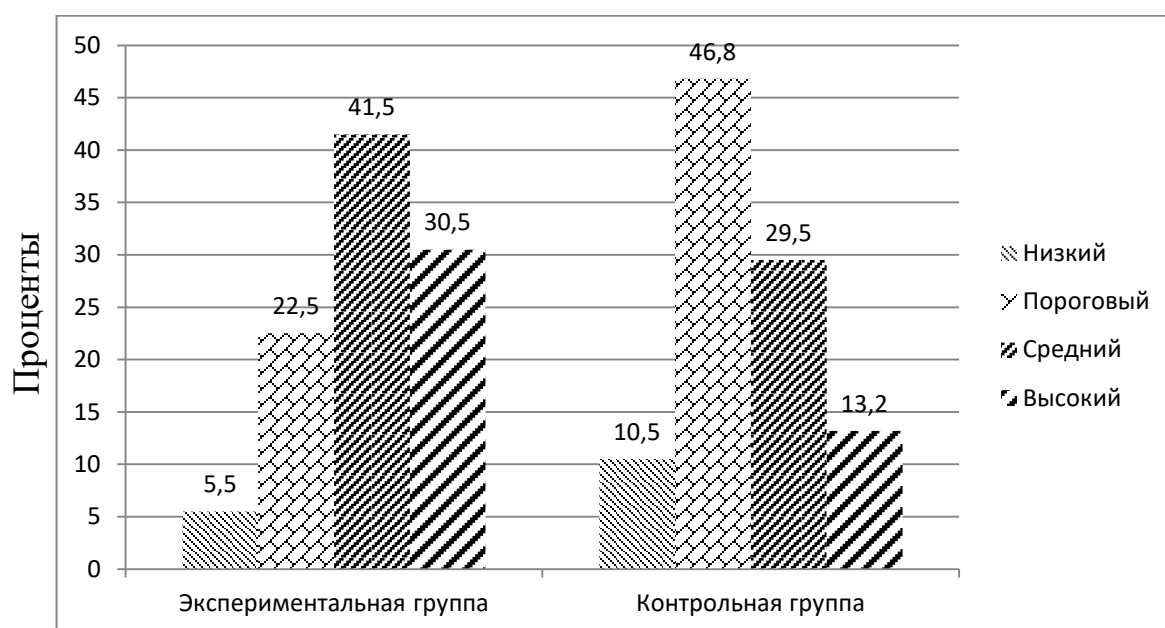
Результаты проведения опытно-поисковой работы в процентах у контрольной и экспериментальной групп представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Результаты уровня развития ПСК у студентов контрольной и экспериментальной групп после проведения практического занятия (в %)

Уровень развития ПСК	Исследуемая группа	
	ЭГ, %	КГ, %
Низкий	11%	4%
Пороговый	23%	37,5%
Средний	33%	37,5%
Высокий	33%	21%

Из полученных результатов проведенной работы: отмечено уменьшение числа студентов, имеющих и пороговый уровень развития профильно-специализированных компетенций; выявлена положительная динамика увеличения числа студентов, имеющих высокий уровень развития профильно-специализированных компетенций.

После проведенных практических работ и полученных результатов можно построить график, который наглядно демонстрирует динамику развития ПСК у студентов профессионально-педагогического вуза на примере посчитанном среднеарифметическом показателе четырех уровней усвоения ПСК разработанных практических занятий специальной дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки»:



### Рисунок 3 - Динамика развития ПСК у студентов

Таким образом, используемые дидактические условия и структурно-функциональная модель развития профильно-специализированных компетенций студентов профессионально-педагогического вуза в процессе изучения специальной дисциплины является результативной и может использоваться как основа учебно-методического обеспечения по подготовке студентов в вузе к будущей профессионально-педагогической деятельности.

#### 2.2.6 Оценка достоверности полученных результатов

Для оценки достоверности полученных результатов мы воспользовались двусторонним критерием  $\chi^2$  (критерием Пирсона), приспособленным для тех ситуаций, когда эмпирические данные записаны в виде матрицы 2x4. В нашем случае расчетная матрица будет выглядеть так:

Таблица 22 – Матрица эмпирических данных экспериментальной и контрольной групп

ЭГ	$0_{1,1} = 2$	$0_{1,2} = 8$	$0_{1,3} = 15$	$0_{1,4} = 11$
КГ	$0_{2,1} = 10$	$0_{2,2} = 45$	$0_{2,3} = 28$	$0_{2,4} = 13$

На основе данных, составивших нашу матрицу, проверим нулевую гипотезу, которая заключается в предположении, что вероятность того, что они не случайны, т.е.  $P_1 = P_2$ . Альтернативой ей служит гипотеза о том, что получение результата не является случайным, т.е.  $P_1 \neq P_2$ .

Для проверки нулевой гипотезы подсчет значения статистики критерия  $\chi^2$  будем производить по формуле:

$$T = \frac{1}{n_1 \times n_2} \sum_{i=1}^e \frac{(n_1 \times 0_{2i} - n_2 \times 0_{1i})^2}{0_{1i} + 0_{2i}} \quad (1)$$

где:  $n_1, n_2$  – объемы выборок экспериментальной и контрольной групп;

$O_{ei}$  – число студентов получивших соответствующую оценку.

Рассчитываем критерий Пирсона для контрольной и экспериментальной группы по формуле (1)

$$T = \frac{1}{36 \times 96} \times \left( \frac{(36 \times 10 - 96 \times 2)^2}{2 + 10} + \frac{(36 \times 45 - 96 \times 8)^2}{8 + 45} + \frac{(36 \times 28 - 96 \times 15)^2}{15 + 28} + \frac{(36 \times 13 - 96 \times 11)^2}{11 + 13} \right) = 10,06$$

В соответствии с таблицей критических значений статистики, имеющих распределение  $\chi^2$  с числом степеней свободы, равным 3, для уровня значения  $\alpha=0,05$   $T_{\text{крит}}=7,815$ . Поскольку  $T > T_{\text{крит}}$  ( $10,06 \neq 7,815$ ) [8, с.130], гипотеза отвергается, на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  и принимается альтернативная гипотеза, т.е. полученные результаты не являются случайными на уровне достоверности 0,95.

### Выводы по второй главе

1. Проанализировано содержание практических занятий по дисциплине «Технология и оборудование электродуговой сварки» в рамках формирования профильно-специализированных компетенций.

2. Показана разработка методического указания для выполнения практического занятия на примере «Расчет режимов автоматической сварки под слоем флюса», где представлены цели работы, краткие теоретические сведения, порядок выполнения работы и балльно-рейтинговая система оценивания выполнения практической работы.

3. Разработка балльно-рейтинговой системы оценивания выполнения практических работ по уровням развития профильно-специализированных компетенций: низкий, пороговый, средний, высокий.

4. Проведено внедрение дидактических условий в процесс изучения дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки» при проведении практических занятий в экспериментальной группе.

5. С помощью методов математической статистики, проведены сравнительные расчеты результатов уровня развития ПСК у контрольной и экспериментальной групп после проведения практических занятий.

Установлено, что в экспериментальной группе средний и высокий уровень развития ПСК повысился (высокий на – 16,8% , средний на – 12%). Полученные результаты не являются случайными на уровне достоверности 0,95.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проделанной работе в ходе анализа литературы нами была выявлена специфика профессионально-педагогического образования, которая заключается в сущности педагогической и производственно-технологической деятельности бакалавра профессионального обучения. Успешность профессионально-педагогической деятельности возможна при условии взаимодействия педагогической и производственной составляющих. Определено место и значение профильно-специализированных компетенций, как совокупности знаний, умений и практического опыта в производственной деятельности. Установлено, что формирование ПСК бакалавра профессионального обучения осуществляется в рамках изучения специальных дисциплин. Была составлена модель процесса формирования ПСК в процессе изучения специальных дисциплин и выявленных дидактических условий. Так же нами были выявлены и обоснованы дидактические условия формирования профильно-специализированных компетенций, которые в нашем случае выражаются через учебно-методическое обеспечение дисциплины «Технология и оборудование электродуговой сварки». В ходе опытно-поисковой работы была проверена эффективность модели процесса формирования профильно-специализированных компетенций, по итогам которых мы установили, что уровень развития профильно-специализированных компетенций у экспериментальной группы повысился (высокий на – 16,8% , средний на – 12%), а с помощью методов математической статистики мы выявили, что полученные результаты не являются случайными.

Таким образом, разработанное нами учебно-методическое обеспечения в рамках практических занятий по дисциплине «Технология и оборудование электродуговой сварки» можно считать эффективным, при формировании ПСК у бакалавров профессионального обучения, что позволит в дальнейшем внедрить учебно-методическое обеспечение в рабочую программу данной дисциплины.